MEMORIE

DELLA

REGIA ACCADEMIA

DI

SCIENZE, LETTERE ED ARTI

IN MODENA

SERIE III. - VOLUME VII.

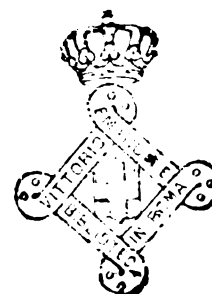
Tavole 3 - Figure 14 intercalate al testo

MODENA
COI TIPI DELLA SOCIETÀ TIPOGRAFICA
ANTICA TIPOGRAFIA SOLIANI

1908.

MEMORIE

DELLA

REGIA ACCADEMIA

DI

SCIENZE, LETTERE ED ARTI

IN MODENA

SERIE III. - VOLUME VII.

Tavole 3 - Figure 14 intercalate al testo

MODENA
COI TIPI DELLA SOCIETÀ TIPOGRAFICA
ANTICA TIPOGRAFIA SOLIANI

1908.

ALBO ACCADEMICO

25 Marzo 1908

ELENCO DELLE CARICHE

PRESIDENTE

PATETTA prof. cav. FEDERICO

Segretario Generale

FERRARI MORENI conte dott. cav. GIORGIO

Vice-Segretario Generale ed Archivista

SANTI prof. VENCESLAO

Bibliotecario

SOLI prof. cav. GUSMANO

Tesoriere ed Economo

CESARI prof. comm. GIUSEPPE

Deputato alla custodia del Medagliere

VICINI dott. EMILIO PAOLO

CARICHE DELLE SEZIONI

Direttori

Per le Scienze Nicoli prof. cav. uff. Francesco
Per le Lettere Casini prof. cav. uff. Tommaso
Per le Arti N. N.

Censori

Per le Scienze Coggi prof. Alessandro
Per le Lettere Fogliani prof. cav. magg. Tancredi
Per le Arti Martinozzi prof. Mario

Segretari

Per le Scienze Bonacini prof. Carlo
Per le Lettere Vicini Emilio Paolo pred.
Per le Arti N. N.

ELENCO DEI SOCI

SOCI PERMANENTI

Albertotti prof. cav. Giuseppe
Bonacini prof. Carlo
Bortolotti prof. Ettore
Casini prof. cav. uff. Tommaso
Cuoghi Costantini prof. Antonio
Ferrari Moreni dott. cav. conte Giorgio
Maggiora prof. comm. Arnaldo
Magnanini prof. Gaetano
Nicoli ing. prof. cav. uff. Francesco
Olivi prof. cav. Luigi
Pantanelli prof. cav. uff. Dante
Patetta prof. cav. Federico
Patrizi prof. Mariano Luigi
Riccardi prof. Paolo
Santi prof. Venceslao

SOCI ATTUALI

Alimena prof. cav. uff. Bernardino
Amaldi prof. Ugo
Arnò prof. cav. Carlo
Bezzi prof. comm. Giovanni
Boccolari dott. cav. Antonio
Calori-Cesis march. Ferdinando
Campori march. cav. Matteo
Carta avv. cav. Francesco
Cesari prof. comm. Giuseppe
Coggi prof. Alessandro
Daccomo prof. cav. Girolamo
De Toni prof. cav. Gio. Battista

Dionisi prof. Antonio
Dusi prof. Bartolomeo
Fabbri prof. cav. Ercole Federico
Ferrarini avv. prof. Lodovico, Deputato al Parlamento
Fogliani prof. cav. magg. Tancredi
Franchi prof. cav. Luigi
Galvagni prof. comm. Ercole
Generali prof. cav. Francesco
Generali prof. comm. Giovanni
Hugues prof. cav. Chiaffredo
Jacoli prof. cav. Ferdinando
Malagoli prof. Riccardo
Martinozzi prof. Mario
Mazza prof. Giuseppe
Mazzotto prof. Domenico
Ovio prof. Giuseppe
Remedi prof. Vittorio
Romano prof. Santi
Sabbatini prof. cav. Pio
Sandonnini dott. cav. Tommaso
Soli prof. cav. Gusmano
Sperino prof. cav. Giuseppe
Spinelli cav. Alessandro Giuseppe
Triani avv. prof. comm. Giuseppe
Vanni prof. Luigi
Vassale prof. cav. Giulio
Vicini dott. Emilio Paolo.

SOCI SOPRANNUMERARI

Bertoni prof. cav. Giulio, *Friburgo* (Svizzera)
Bonasi prof. conte comm. senatore Adeodato, *Roma*
Borri prof. cav. Lorenzo, *Firenze*
Camus prof. cav. Giulio, *Torino*
Carruccio prof. cav. uff. Antonio, *Roma*
Chistoni prof. cav. Ciro, *Napoli*
Ciampolini dott. cav. Ermanno, *Pisa*
Cogliolo prof. comm. Pietro, *Genova*
Della Valle prof. cav. Antonio, *Napoli*
Del Re prof. Alfonso, *Napoli*

Foà prof. comm. Pio, *Torino*
Galassini prof. Adolfo, *Alessandria*
Manfredi prof. cav. uff. Nicolò, *Pisa*
Melucci prof. cav. Pasquale, *Napoli*
Ricca Salerno prof. comm. Giuseppe, *Palermo*
Ricci dott. comm. Corrado, *Roma*
Roncaglia prof. cav. Emilio, *Bologna*
Rosa prof. Daniele, *Firenze*
Schiff prof. cav. Roberto, *Pisa*
Serafini prof. comm. Enrico, *Pisa*
Tansini prof. cav. Iginio, *Pavia*
Valeri ing. prof. cav. Demetrio, *Piacenza*

SOCI CORRISPONDENTI

Alfani prof. cav. Augusto, *Firenze*
Barera cav. Carlo, *Milano*
Bentivoglio conte prof. Tito, *Reggio-Emilia*
Berchet dott. comm. Guglielmo, *Venezia*
Bertolini prof. cav. Cesare, *Torino*
Betocchi prof. comm. Alessandro, *Roma*
Billia prof. Lorenzo Michelangelo, *Torino*
Bindoni dott. Giuseppe, *Treviso*
Bormann dott. prof. Eugenio, *Vienna*
Caldarera comm. Francesco, *Palermo*
Canevazzi prof. comm. Silvio, *Bologna*
Cardani prof. cav. Pietro, Dep. al Parlamento, *Parma*
Cavani prof. comm. Francesco, *Bologna*
Ceretti sac. cav. Felice, *Mirandola*
Ciamician prof. comm. Giacomo, *Bologna*
Copeland prof. Rodolfo, *Edimburgo*
Davis di Schetton Bernardo, *Londra*
Didion gen. Isidoro, *Parigi*
Ellero prof. comm. senatore Pietro, *Roma*
Faccioli ing. prof. cav. Raffaele, *Bologna*
Favaro prof. comm. Antonio, *Padova*
Ficalbi prof. Eugenio, *Pisa*
Forel prof. Francesco Alfonso, *Morges* (Svizzera)
Gabiani cav. Nicola, *Asti*
Gallenga prof. cav. Camillo, *Parma*
Graziani prof. cav. Augusto, *Napoli*

Lindsay Johnson dott. Giorgio, *Londra*
Loria prof. Gino, *Genova*
Luzzatti prof. gr. croce, dep. Luigi, *Roma*
Mantegazza prof. comm. sen. Paolo, *Firenze*
Masi dott. comm. Vincenzo, *Roma*
Messina prof. Pietro, *Palazzolo*
Micheli comm. Vincenzo, *Firenze*
Morelli prof. cav. Alberto, *Padova*
Nasini prof. comm. Raffaello, *Pisa*
Nernst prof. Walter, *Gottinga*
Pacchioni prof. Giovanni, *Torino*
Petrone prof. Igino, *Napoli*
Pirondini prof. Geminiano, *Roma*
Pullè conte prof. Francesco Lorenzo, *Bologna*
Ragazzi dott. cav. Vincenzo, *Taranto*
Rivoira ing. cav. G. Teresio, *Roma*
Rohault de Fleury Giorgio, *Parigi*
Roncaglia dott. prof. Giuseppe, *Mantova*
Salvioli prof. comm. Giuseppe, *Napoli*
Sarasin Edoardo, *Ginevra*
Scialoia prof. comm. sen. Vittorio, *Roma*
Setti prof. cav. Giovanni, *Torino*
Sforza cav. uff. Giovanni, *Torino*
Solmi prof. Arrigo, *Parma*
Tamburini prof. comm. Augusto, *Roma*
Tarducci prof. cav. Francesco, *Mantova*
Testut prof. Leo, *Lione*
Toschi Giambattista, *Baiso* (Reggio-Emilia)
Venturi prof. comm. Adolfo, *Roma*
Volterra prof. cav. senatore Vito, *Roma*
Zoccoli dott. prof. Ettore, *Roma*

SOCI ONORARI

Ängström Knut Joh., *Upsala*
Baccelli prof. gr. cord. dep. Guido, *Roma*
Blaserna prof. comm. senatore Pietro, *Roma*
Caetani Lovatelli contessa Ersilia, *Roma*
Cagni capitano comm. Umberto, *Asti*
Cerruti prof. comm. gr. uff. senatore Valentino, *Roma*
Cipolla conte comm. Carlo, *Firenze.*

Dini prof. comm. senatore Ulisse, ***Pisa***
Doria march. comm. senatore Giacomo, *Genova*
D'Ovidio prof. comm. senatore Enrico, *Torino*
Fischer prof. Emilio, *Berlino*
Gabba prof. comm. senatore Carlo Francesco, ***Pisa***
Grassi prof. Gio. Battista, *Roma*
Guccia prof. Gio. Battista, *Palermo*
Hann prof. Giulio, *Vienna*
Hirschberg dott. Giulio, *Berlino*
Iordao Levy cav. Maria, *Lisbona*
Lorenzoni prof. comm. Giuseppe, *Padova*
Mascart prof. Emilio, *Parigi*
Neuburger dott. Max, *Vienna*
Pfeffer prof. Guglielmo, *Lipsia*
Pirotta prof. cav. uff. Romualdo, *Roma*
Riccò ing. prof. cav. Annibale, *Catania*
Righi prof. comm. senatore Augusto, *Bologna*
Roiti prof. cav. uff. Antonio, *Firenze*
Savoia (di) Principe Luigi Duca degli Abruzzi, *Torino*
Schiaparelli prof. comm. sen. Giovanni, *Milano*
Vidari prof. comm. senatore Ercole, ***Pavia***
Villari prof. comm. senatore Pasquale, ***Firenze***

RELAZIONI DEGLI ATTI ACCADEMICI

Anno 1905-1906

ADUNANZA GENERALE

10 Dicembre 1905.

Presiede il prof. comm. GIOVANNI GENERALI.

A richiesta dell'accademico dott. cav. ANTONIO BOCCOLARI il Segretario generale dà particolareggiate informazioni intorno alle pratiche compiute dalla Direzione centrale per attuare le progettate onoranze al defunto Socio onorario prof. comm. PIETRO TACCHINI; a proposito delle quali il Boccolari raccomanda d'insistere perchè s'intitoli a questo illustre astronomo modenese l'Osservatorio di Sestola piuttosto che quello del Cimone già dedicato a GEMINIANO MONTANARI.

Indi il Segretario generale dà conto dei lavori degli Accademici durante il passato anno 1904-1905, ricordando pure con acconcie parole le benemerenze dei Soci defunti; e a proposta del Socio permanente prof. Maggiora l'assemblea ad unanimità esprime vive congratulazioni al Segretario generale per la fedele e lucida esposizione fatta, aggiungendo l'augurio che per molti anni ancora egli possa, in questa annuale ricorrenza, intrattenere i colleghi con relazioni belle e gradite.

Il PRESIDENTE comunica poi una lettera in data 7 dicembre 1905 colla quale il Socio Bortolotti riferisce intorno a manoscritti di Paolo Ruffini donati al nostro Istituto dai nipoti di questo valoroso matematico modenese.

Dopo di che si sottopone all'esame degli accademici il consuntivo 1904-1905 ed il preventivo 1905-1906, e tanto l'uno quanto l'altro dopo alcuni schiarimenti dati dal Presidente e dal Segretario generale sono approvati ad unanimità.

Sciolti, dopo non breve discussione, alcuni dubbi esposti da diversi Soci riguardo al numero dei Soci attuali da eleggersi, si procede alla nomina di

due e mediante votazione segreta riescono eletti i professori *Bartolomeo Dusi* e *Gio. Battista De Toni.*

Nello scrutinio per la nomina di due Soci corrispondenti risultano nominati i professori *Arrigo Solmi* e *Giovanni Pacchioni.*

A Soci Onorari in fine gli Accademici prescelgono i professori *Ulisse Dini* e *Carlo Cipolla.*

RELAZIONI DEGLI ATTI ACCADEMICI

Anno 1905-1906

ADUNANZE DELLE SEZIONI

Adunanza delle Sezioni di Scienze e di Lettere.

27 Gennaio 1906.

Presiede il prof. C. Chistoni.

Il socio prof. E. Bortolotti comunica un suo studio sulle « Condizioni necessarie per la convergenza di algoritmi infiniti ».

Poscia il socio prof. F. Patetta legge una sua nota: « Di una scultura e di due iscrizioni inedite nella facciata meridionale del Duomo di Modena ».

La scultura in questione è murata in alto a destra della così detta Porta dei Principi, e ci offre due rappresentazioni diverse, cioè il *Veridico* che strappa la lingua alla *Frode* e Giacobbe che lotta coll' Angelo. — Il significato delle rappresentazioni è reso certo da due iscrizioni probabilmente inedite. La prima VERIDICVS LINGVAM FRAVDIS DE GVTTVR ASTIRPAT: (Dimit) TE ME AVRORA FST. (Resp) ONDIT N DIMITÀ TE NI (*si ben*) EDIXERIS ME.

La seconda iscrizione corrisponde in massima parte alla Genesi 32, 26.

Il disserente accenna a varie rappresentazioni di lotte fra le Virtù e i Vizii fermandosi specialmente su quelle ispirate dalla *Psychomachia* di Prudenzio.

Avverte poi che il trovare riunite in una stessa Scultura la lotta di Giacobbe e dell' Angelo, e quella fra il *Veridicus* e la *Fraus* non deve ritenersi cosa puramente casuale; poichè molti interpreti della Bibbia si accordano nel vedere in Giacobbe simboleggiato l' uomo che lotta contro i Vizii.

L' A. esamina da ultimo le iscrizioni dal punto di vista paleografico, e crede di poterle assegnare circa alla metà del secolo duodecimo. — Eguale

antichità avrebbe la scultura; la quale in tal modo verrebbe cronologicamente a porsi intermedia fra i bassorilievi della facciata e le sculture del portile.

Infine il Segretario generale comunica che i fratelli avv. Luigi, Giovanni e ragioniere Emilio Ruffini hanno offerto in dono a questa Accademia una copiosa e importante raccolta di scritti del loro antenato *Paolo Ruffini* insigne matematico (1765-1822): e che la Direzione Centrale, interprete del pensiero di tutta l'Accademia ha già reso le più vive grazie ai generosi donatori, i quali hanno arricchito il patrimonio accademico di un prezioso materiale di studio, all'ordinamento del quale ora attende con assidua cura l'accademico prof. E. BORTOLOTTI.

Adunanza della Sezione di Scienze.

17 Febbraio 1906.

Presiede il prof. C. CHISTONI.

Il socio prof. E. BORTOLOTTI presenta all'Accademia un carteggio inedito di Paolo Ruffini e Pietro Paoli *sulla risolvente di Malfatti.* Si tratta di cinque lettere del matematico pisano P. Paoli al modenese P. Ruffini, e di tre minute di lettere del Ruffini al Paoli (scambiate nel periodo: 23 febbraio 1804-18 settembre 1807), che riguardano appunto la risolvente di Malfatti della equazione di quinto grado, e che sono tratte dalle carte del Ruffini, recentemente pervenute in dono alla nostra Accademia. Il prof. BORTOLOTTI illustra il carteggio con alcune note storico-critiche.

Lo stesso prof. E. BORTOLOTTI presenta una nota del prof. UGO AMALDI sul tema: *I gruppi continui infiniti primitivi in tre e quattro variabili.* L'A. determina tutti i gruppi della classe indicata dal titolo, e dimostra che essi sono riducibili a tipi già scoperti, nelle sue ricerche fondamentali, da Sophus Lie.

La nota del prof. AMALDI viene pubblicata al seguito di questo verbale.

Il socio prof. M. L. PATRIZI, direttore dell'Istituto di fisiologia della R. Università, dà lettura di un lavoro sperimentale eseguito nel suo laboratorio dal laureando sig. Alfredo Chistoni, e intitolato: *Contributo della termometria fisiologica col metodo bolometrico.* L'A. descrive i perfezionamenti apportati al bolometro e alle cassette di resistenza per escludere le eventuali influenze termiche dell'ambiente, e le diverse foggie date al bolometro per adattarlo sulle diverse regioni cutanee da esplorare. Ed espone i principali risultati delle sue ricerche, che vertono per ora:

1.° sulla determinazione topografica della temperatura nei diversi punti della superficie del corpo;

2.° sul rilievo della temperatura di una regione, nel caso che il gruppo muscolare sottostante trovisi in riposo od in lavoro;

3.° nel caso che esso compia una serie di contrazioni statiche o dinamiche;

4.° sulla differente espressione termica di una regione, a seconda che una stessa quantità di lavoro meccanico sia ottenuta collo stimolo naturale della volontà, o con quello di una corrente elettrica tetanica applicata sul nervo motore;

5.° sul variare della temperatura cefalica durante il leggere o il parlare.

Lo stesso prof. M. L. PATRIZI poi, da una recentissima pubblicazione del professore Pierre Janet sulla durata delle sensazioni visuali elementari, e da altri nuovi lavori italiani su argomento simile, prende occasione per trattare brevemente il tema generale *Della durata della vibrazione nervosa.* Svolge alcune considerazioni critiche, appoggiate su qualche esperienza propria e su molte di altri autori, per esprimere il dubbio che la vibrazione nervosa nell' uomo possa venir fissata colla cifra di $^1/_{10}$ di secondo, assegnatale, non son molti anni, dal fisiologo Richet, in una importante lettura alla Società inglese per l'avanzamento delle scienze.

UGO AMALDI

I GRUPPI CONTINUI INFINITI PRIMITIVI

IN TRE E QUATTRO VARIABILI

Il LIE, già tra il 1883 e il 1886, classificò completamente pel piano i gruppi continui infiniti di trasformazioni puntuali e di trasformazioni di contatto, e determinò, per uno spazio a quante si vogliano dimensioni, una classe interessantissima di gruppi infiniti di trasformazioni puntuali e di trasformazioni di contatto, vale a dire i gruppi che possiedono nell' intorno di ogni punto generico la massima possibile transitività (*). — Il sig. G. KOWALEWSKI, alla fine della sua tesi di abilitazione (**), dedicata alla classificazione dei gruppi continui finiti primitivi dello spazio a cinque dimensioni, mostrò, valendosi dei suoi precedenti risultati, come *nello* S_5 ogni *gruppo infinito primitivo di trasformazioni puntuali sia riducibile ad uno dei tipi già scoperti dal* LIE.

Io nella breve nota, che ho l' onore di presentare a questa illustre Accademia, mi propongo di dimostrare direttamente che, come era *a priori* presumibile, anche nel caso di tre e quattro variabili si verifica il medesimo fatto. Nulla dirò dei metodi da me seguiti in queste pagine, poichè essi sono troppo famigliari a chi si interessa di simili questioni.

1. Cominciamo dal caso dello spazio ordinario e sia G un gruppo continuo infinito primitivo di trasformazioni puntuali in tre variabili. Il suo sottogruppo di stabilità $\bar{G}$, relativo ad un punto generico O, subordinerà nella stella degli ∞^2 elementi lineari uscenti da O un gruppo proiettivo g, il quale sarà necessariamente uno dei gruppi seguenti (***):

α) il gruppo proiettivo generale (∞^8) della stella;

β) il gruppo proiettivo (∞^3) che trasforma in sè un cono quadrico non degenere;

(*) *Ueber unendliche continuirliche Gruppen:* Christ. Forhandlinger. 1883, N. 10. Cfr. inoltre: *Untersuchungen über unendliche continuirliche Gruppen.* Abhandl. der math.-phys. Classe der K. sächs. Gesellschaft der W. Bd. XXI. N. III (1895).

(**) *Die primitiven transformationsgruppen in fünf Veränderlichen*, Leipziger Berichte. Bd. LI (1899).

(***) LIE-ENGEL: *Theorie der transformationsgruppen.* Bd. III, pag. 94. Cfr. anche pag. 123.

γ) il gruppo proiettivo (∞^6) che lascia fermo un raggio della stella;

δ) il gruppo proiettivo (∞^6) che trasforma in sè un piano della stella, senza lasciar ferma nessuna retta.

Ora il caso α) è esaurito dal già accennato teorema generale del LIE (*); e in base ad esso possiamo senz' altro concludere che il gruppo G o è il gruppo infinito di tutte le trasformazioni puntuali dello S_3 oppure è trasformabile, mediante una trasformazione puntuale, o nel *gruppo di tutte le trasformazioni proporzionali* (che, cioè, alterano i volumi in un rapporto costante) o nel *gruppo di tutte le trasformazioni equivalenti* (gruppo dei movimenti di un fluido incompressibile).

Nel caso β) dovrebbe essere invariante rispetto al nostro gruppo infinito un' equazione della forma

$$\sum_{i,j}^{1,2,3} \alpha_{ij}(x_1, x_2, x_3)\, dx_i\, dx_j = 0\,;$$

mentre noi sappiamo (**) che una siffatta equazione può ammettere al più un gruppo finito.

E si elimina del pari il caso γ), perchè il gruppo G, che si è supposto primitivo e quindi transitivo, trasforma gli uni negli altri gli ∞^3 elementi lineari, invarianti rispetto agli ∞^3 sottogruppi di stabilità relativi ai vari punti dello spazio; cosicchè codesti ∞^3 elementi lineari danno luogo ad una congruenza di curve, invariante rispetto al gruppo G, il quale risulta, contro l' ipotesi, imprimitivo.

Nel caso δ) invece resta coordinato ad ogni punto dello spazio un elemento superficiale passante per esso; l' insieme di codesti ∞^3 elementi superficiali (o meglio ∞^4 elementi lineari appartenenti a quelli) sarà definito da una certa equazione pfaffiana, la quale, in quanto il gruppo G trasforma in sè quell' insieme, sarà essa stessa invariante rispetto al gruppo. Quest' equazione pfaffiana non sarà certamente integrabile, perchè in tal caso essa definirebbe una schiera invariante di ∞^1 superficie e il gruppo sarebbe imprimitivo; cosicchè, mediante una opportuna trasformazione puntuale T, essa potrà ridursi alla forma canonica

$$dz - y\,dx = 0\,.$$

Allora, interpretando le x, z, y come coordinate di un elemento lineare del piano, vediamo che il nostro gruppo G è riducibile, mediante la trasformazione puntuale T, ad un gruppo infinito di trasformazioni di contatto del piano. Questi gruppi sono stati, come già dicemmo, classificati dal LIE (***); e dei tre tipi da lui così determinati solo uno, interpretato come gruppo di trasformazioni puntuali dello S_3, è primitivo; ed è questo il gruppo totale delle trasformazioni di contatto del piano.

(*) LIE: *Untersuchungen über unendliche continuirliche Gruppen:* pag. 103 (61).

(**) LIE-ENGEL: l. c. pag. 345.

(***) *Untersuchungen über unendliche continuirliche Gruppen*, Cap. III.

Possiamo quindi concludere che *un gruppo continuo infinito primitivo dello spazio è sempre simile mediante una trasformazione puntuale ad uno dei quattro tipi seguenti:*

a) *il gruppo totale delle trasformazioni puntuali;*

b) *il gruppo delle trasformazioni proporzionali;*

c) *il gruppo delle trasformazioni equivalenti* (movimenti di un fluido incompressibile);

d) *il gruppo totale delle trasformazioni puntuali che lasciano invariante l'equazione* $dz - ydx = 0$, *o,* ciò che è lo stesso, *il gruppo di tutte le trasformazioni di contatto del piano.*

2. Passiamo a considerare i gruppi continui infiniti primitivi dello spazio a quattro dimensioni. Sia G un gruppo siffatto e sia ancora g il gruppo proiettivo, che nella stella degli ∞^3 elementi lineari uscenti da un punto generico O è subordinato dal sottogruppo di stabilità relativo ad O. Conviene anzitutto esaminare le varie possibili determinazioni di g; e perciò distinguiamo i tre casi seguenti:

1.° gruppi proiettivi che non ammettono nè punti, nè varietà (ad una o due dimensioni) invarianti;

2.° gruppi proiettivi che ammettono varietà invarianti non lineari (a una o due dimensioni);

3.° gruppi proiettivi che ammettono varietà invarianti lineari (a zero, una o due dimensioni).

Un gruppo proiettivo di uno spazio lineare a tre dimensioni, che non ammetta nè punti nè varietà invarianti, o coincide col gruppo proiettivo totale (∞^{15}) o è un gruppo ∞^{10}, che interpretato in uno S_3 di punti trasforma in sè un complesso lineare, non specializzato, di rette (*).

Dei gruppi della 2.ª classe possiamo limitarci a considerare i non integrabili; perchè gli integrabili, per un ben noto teorema del LIE (**) lascian fermo un punto (e una retta passante pel punto e un piano passante per la retta) e perciò rientrano nella classe 3.ª Ora un gruppo non integrabile contiene sempre un sottogruppo ∞^3 semplice (oloedricamente isomorfo al gruppo proiettivo totale di una varietà lineare ∞^1) (***); e, d'altra parte, i gruppi proiettivi semplici ∞^3 di uno spazio lineare a quante si vogliano dimensioni sono stati determinati dallo STUDY, il quale ha, in sostanza, notato che essi si riducono ai gruppi indotti sui coefficienti dei sistemi di quantiche binarie dal gruppo lineare sulle due variabili (****). Nel caso di uno spazio lineare a tre dimensioni si trovano così quattro tipi di gruppi proiettivi semplici ∞^3, dei quali due soltanto ammettono varietà invarianti non piane; l'uno è il gruppo totale delle trasformazioni proiettive di una varietà sghemba V_3^1 ad una dimensione e del terz'ordine, l'altro è un sottogruppo ∞^3 (invariante) del gruppo proiettivo ∞^6 di una varietà V_2^2 a due dimensioni e del second'ordine.

(*) LIE-ENGEL: op. cit. Bd. III; pag. 235.

(**) Ibidem, pag. 681.

(***) ENGEL: *Kleinere Beiträge zur Gruppentheorie*, II; Leipz. Berichte, Bd. XXXIX, 1887.

(****) LIE-ENGEL: op. cit., Bd. III, pag. 785.

Distinguendo infine i gruppi della 3.ª classe a seconda della loro minima varietà piana invariante, avremo in complesso da discutere pel gruppo g le seguenti determinazioni:

α) gruppo proiettivo totale (∞^{15});

β) gruppo proiettivo ∞^{10} di un complesso lineare non specializzato;

γ) gruppo proiettivo ∞^6 di una V_2^2 non degenere;

δ) gruppo proiettivo ∞^3 di una V_1^3 sghemba;

ε) gruppo proiettivo, che lasci fermo un raggio della stella;

η) gruppo proiettivo, che trasformi in sè un piano (S_2) della stella ∞^3, senza lasciar fermo su questo nessun raggio;

ι) gruppo proiettivo, che trasformi in sè uno S_3 della stella, senza ammettere in questo nè rette, nè piani invarianti.

3. Il caso α) conduce anche qui, pel citato teorema del LIE, al gruppo puntuale totale o al gruppo delle trasformazioni proporzionali di S_4 o al gruppo delle trasformazioni equivalenti.

I casi γ) ed ε) vanno esclusi per le stesse ragioni, da cui furono eliminati gli analoghi casi β) e γ) dello spazio a tre dimensioni.

Se g è un gruppo η), il gruppo G trasformerà in sè un sistema di due equazioni pfaffiane, il quale, per la supposta primitività di G, sarà certamente non integrabile. Ma in base ad un notevolissimo teorema dell' ENGEL (*) un gruppo di S_4 che trasformi in sè un sistema non illimitatamente integrabile di due equazioni pfaffiane non può essere primitivo.

Nel caso ι) invece, il gruppo G trasformerà in sè un' unica equazione pfaffiana, la quale, come risulta dalla teoria del problema di Pfaff, si potrà ridurre, mediante una trasformazione puntuale, alla forma (**)

$$dz_1 - z_3 dz_2 = 0.$$

Ma allora, come nota il KOWALEWSKI nel caso generale di un numero pari qualsivoglia di variabili (***), a codesta equazione è covariante il sistema illimitatamente integrabile

$$dz_1 = dz_2 = dz_3 = 0;$$

onde risulta che non v'è nessun gruppo primitivo della classe qui considerata.

4. Restano da discutere i casi β) e δ), i quali conducono entrambi ad un risultato negativo. Ma poichè la discussione è qui un po' meno semplice che negli altri casi, mi sembra opportuno di spendervi intorno qualche parola.

(*) *Zur Invantentheorie der Systeme von Pfaff'schen Gleichungen*, I; Leipz. Berichte, Bd. XLI, 1889, pag. 175. Cfr. anche LIE-ENGEL: op. cit., Bd. III: pag. 762.

(**) Basta ridurre il pfaffiano, che uguagliato a zero da l'equazione in parola, alla forma

$$x_3 dx_1 + x_4 dx_2.$$

(***) *Ueber Systeme von Pfaff'schen Gleichungen mit einer primitiven Transformations gruppe*, Leipz. Berichte. Bd. LI, pag. 265.

Nell' uno e nell' altro caso, il gruppo G, che è necessariamente transitivo, ammetterà, nell' intorno di un punto generico (che assumiamo ad origine delle coordinate) quattro trasformazioni infinitesime d' ordine nullo

$$(1) \qquad P_1 \equiv p_1 + \dots \quad , \quad P_2 \equiv p_2 + \dots \quad , \quad P_3 \equiv p_3 + \dots \quad , \quad P_4 \equiv p_4 + \dots$$

dove al solito, indicando con f una funzione arbitraria, abbiamo posto

$$p_i \equiv \frac{\partial f}{\partial x_i} \qquad (i = 1, 2, 3, 4);$$

e i termini non scritti si intendono di ordine superiore ai primi.

Inoltre, nel caso δ), in cui g ammette una V_1^3 invariante, il gruppo G ammetterà tre trasformazioni infinitesime del primo ordine della forma (*)

$$(2) \qquad \begin{cases} X_1 \equiv x_4 p_1 + 2x_1 p_2 + 3x_2 p_3 + \dots \\ X_2 \equiv x_1 p_1 - x_2 p_2 - 3x_3 p_3 + 3x_4 p_4 + \dots \\ X_3 \equiv 2x_2 p_1 + x_3 p_2 \qquad\qquad + 3x_1 p_4 + \dots, \end{cases}$$

alle quali si dovrà eventualmente aggiungere, tutt' al più, una quarta della forma

$$(3) \qquad X_4 \equiv x_1 p_1 + x_2 p_2 + x_3 p_3 + x_4 p_4 + \dots$$

Ora è facile mostrare che *il gruppo* G *non può contenere nessuna trasformazione del second' ordine;* col che resterà provato che G non può essere infinito, in quanto un gruppo infinito transitivo ammette necessariamente, nell' intorno di ogni punto generico, trasformazioni infinitesime di ogni qualsiasi ordine.

Basta a tale scopo supporre che nel gruppo G esista una trasformazione del second' ordine Y; sia

$$(4) \qquad Y = \sum_1^4 {}_i g_i (x_1, x_2, x_3, x_4) p_i + \dots,$$

dove supponiamo messa in evidenza la parte di second' ordine; il che vuol dire che le g_i rappresentano quattro forme quadratiche quaternarie, e che i termini non scritti sono tutti del terz' ordine almeno.

Le alternate (P_i, Y) saranno allora del primo ordine; onde risulta che per opportuni valori delle costanti c_{ij} dovrà essere

$$(P_i, Y) = \sum_1^4 {}_i c_{ij} X_j \qquad (i = 1, 2, 3, 4).$$

Di qui, in base alle (2) (3), si ricavano le espressioni delle

$$(5) \qquad \frac{\partial g_i}{\partial x_j} \qquad (i, j = 1, 2, 3, 4),$$

(*) Lie-Engel: op. cit., Bd. III: pag. 186.

che per brevità, non trascriverò; e basta tener conto delle condizioni di integrabilità per concludere che tutte le c_{ij} e quindi anche tutte le (5) sono identicamente nulle.

Nel caso β) il gruppo G conterrà oltre le (1) dieci trasformazioni del primo ordine della forma (*)

$$(6)\quad \left\{ \begin{array}{l} X_1 \equiv x_1 p_2 + \dots ,\ X_2 \equiv x_2 p_1 + \dots ,\ X_3 \equiv x_3 p_4 + \dots ,\ X_4 \equiv x_4 p_3 + \dots \\ X_5 \equiv x_1 p_1 - x_2 p_2 + \dots ,\ X_6 \equiv x_3 p_3 - x_4 p_4 + \dots \\ X_7 \equiv x_4 p_1 + x_2 p_3 + \dots ,\ X_8 \equiv x_3 p_2 + x_1 p_4 \\ X_9 \equiv x_3 p - x_2 p_4 + \dots ,\ X_{10} \equiv x_4 p_2 - x_1 p_3 , \end{array} \right.$$

alle quali, eventualmente, si dovrà aggiungerne un'undecima della forma (3). Prescindiamo da questa ultima eventualità, la quale richiederebbe soltanto alcune lievi ed evidenti modificazioni alle formole che ora passeremo a dedurre.

Indicando anche qui con

$$Y \equiv \sum_1^4{}^i g_i(x_1, x_2, x_3, x_4)\, p_i + \dots$$

una generica trasformazione infinitesima del second' ordine di G, avremo ancora che le alternate (P_i, Y), per $i = 1, 2, 3, 4$, saranno trasformazioni infinitesime del primo ordine; cosicchè per opportuni valori delle costanti c_{ij} avremo

$$(P_i, Y) = 2 \sum_1^{10}{}^i c_{ij} X_j \qquad (i = 1, 2, 3, 4).$$

Identificando nei due membri i termini del primo ordine si ricavano di qui le espressioni delle

$$\frac{\partial g_i}{\partial x_j} \qquad (i, j = 1, 2, 3, 4)$$

e tenuto conto delle condizioni di integrabilità si ritrovano per le forme quaternarie g_i le espressioni seguenti:

$$\begin{aligned} g_1 \equiv c_{1.5} x_1^2 + 2c_{1.2} x_1 x_2 + 2c_{1.9} x_1 x_3 + 2c_{1.7} x_1 x_4 &+ \\ + c_{2.2} x_2^2 + 2c_{2.9} x_2 x_3 + 2c_{2.7} x_2 x_4 &+ \\ - c_{2.3} x_3^2 + 2c_{2.6} x_3 x_4 &+ \\ + c_{2.4} x_4^2 & \\ g_2 \equiv c_{1.1} x_1^2 - 2c_{1.5} x_1 x_2 + 2c_{1.8} x_1 x_3 + 2c_{1.10} x_1 x_4 &+ \\ - c_{1.2} x_2^2 - 2c_{1.9} x_2 x_3 - 2c_{1.7} x_2 x_4 &+ \\ + c_{1.3} x_3^2 - 2c_{1.6} x_3 x_4 &+ \\ - c_{1.4} x_4^2 & \end{aligned}$$

(*) LIE-ENGEL: op. cit., Bd. II: pag. 445 e segg.: Bd. I: pag. 579.

$$
\begin{aligned}
g_3 \equiv -c_{1.10}x_1^2 + 2c_{1.7}x_1x_2 + 2c_{1.6}x_1x_3 + 2c_{1.4}x_1x_4 &+ \\
+ c_{2.7}x_2^2 + 2c_{2.6}x_2x_3 + 2c_{2.4}x_2x_4 & \\
+ c_{3.6}x_3^2 + 2c_{3.4}x_3x_4 & \\
+ c_{1.10}x_4^2 &,
\end{aligned}
$$

$$
\begin{aligned}
g_4 \equiv c_{1.8}x_1^2 - 2c_{1.9}x_1x_2 + 2c_{1.3}x_1x_3 - 2c_{1.6}x_1x_4 &+ \\
- c_{2.9}x_2^2 + 2c_{2.3}x_2x_3 - 2c_{2.6}x_2x_4 &+ \\
+ c_{3.3}x_3^2 - 2c_{3.6}x_3x_4 &+ \\
- c_{3.4}x_4^2 &.
\end{aligned}
$$

Ma con ciò noi abbiamo tenuto conto soltanto di alcune fra le condizioni cui deve soddisfare la Y: le $c_{i.j}$ devono essere tali che anche le alternate (Y, X_i) per $j = 1, 2, \ldots, 10$, appartengono al gruppo G; e poichè codeste alternate sono del second'ordine (almeno), in esse le parti quadratiche delle quattro componenti dovranno avere la forma trovata dianzi per le g_i (mutati soltanto i valori delle diciannove costanti $c_{i.j}$ che vi compaiono). Si giunge così a dimostrare successivamente che tutte le costanti $c_{i.j}$ debbono esser nulle.

A tale scopo cominciamo con l'osservare che nella alternata $(Y, x_1p_1 - x_2p_2 + \ldots)$ la parte quadratica del coefficiente di p_3

$$x_2 \frac{\partial g_3}{\partial x_2} - x_1 \frac{\partial g_3}{\partial x_1}$$

contiene il termine $c_{1.10}x_1^2$, e non ha invece nessun termine in x_4^2; mentre sappiamo che nella parte quadratica g_3 della componente di p_3 nella trasformazione generica di second'ordine di G i termini in x_1^2 e x_4^2 debbono essere uguali e di segno contrario: dunque sarà, in ogni trasformazione del second'ordine del nostro gruppo, $c_{1.10} = 0$, ossia

$$\frac{\partial^2 g_2}{\partial x_1 \partial x_4} = \frac{\partial^2 g_3}{\partial x_1^2} = \frac{\partial^2 g_3}{\partial x_4^2} = 0.$$

Fatto questo primo passo è agevole giungere in fondo. Così presa l'alternata $(Y, x_4p_3 + \ldots)$, si ha che: 1.° dovendo mancare nel coefficiente di p_2

$$-x_4 \frac{\partial g_2}{\partial x_3}$$

il termine in x_1x_4, sarà $c_{1.8} = 0$ ossia

$$\frac{\partial^2 g_2}{\partial x_1 \partial x_3} = \frac{\partial^2 g_4}{\partial x_1^2} = 0;$$

2.° dovendo mancare nel coefficiente di p_3

$$g_4 - x_4 \frac{\partial g_3}{\partial x_3}$$

il termine in x_4^2, sarà anzitutto $c_{3.4} = 0$, ossia

$$\frac{\partial^2 g_3}{\partial x_3 \partial x_4} = \frac{\partial^2 g_4}{\partial x_4^2} = 0:$$

onde risulta ancora $c_{3.6} = 0$ e quindi

$$\frac{\partial^2 g_3}{\partial x_3^2} = \frac{\partial^2 g_4}{\partial x_3 \partial x_4} = 0.$$

3.° dovendo mancare nel coefficiente di p_4

$$- x_4 \frac{\partial g_4}{\partial x_3}$$

il termine in $x_3 x_4$ sarà $c_{3.3} = 0$ ossia

$$\frac{\partial^2 g_4}{\partial x_3^2} = 0.$$

Prendendo in secondo luogo l'alternata $(Y, x_3 p_2 + x_1 p_4 + \dots)$ e tenendo conto del fatto che nel coefficiente di p_4

$$g_1 - x_3 \frac{\partial g_4}{\partial x_2} - x_1 \frac{\partial g_4}{\partial x_4}$$

devono mancare i termini in x_1^2, x_3^2, $x_3 x_4$, x_4^2, si conclude che sarà

$$c_{1.5} = c_{1.6} = c_{2.3} = c_{2.4} = c_{2.8} = 0,$$

ossia

$$\frac{\partial^2 g_1}{\partial x_1^2} = \frac{\partial^2 g_1}{\partial x_3^2} = \frac{\partial^2 g_1}{\partial x_4^2} = \frac{\partial^2 g_1}{\partial x_3 \partial x_4} = \frac{\partial^2 g_2}{\partial x_1 \partial x_2} = \frac{\partial^2 g_2}{\partial x_3 \partial x_4} = \frac{\partial^2 g_3}{\partial x_1 \partial x_3} = \frac{\partial^2 g_3}{\partial x_2 \partial x_4} = \frac{\partial^2 g_3}{\partial x_2 \partial x_3} =$$

$$= \frac{\partial^2 g_4}{\partial x_1 \partial x_4} = \frac{\partial^2 g_4}{\partial x_2 \partial x_3} = \frac{\partial^2 g_4}{\partial x_2 \partial x_4} = 0;$$

e tenendo conto di queste nuove condizioni si avrà $c_{1.7} = c_{2.7} = c_{2.9} = 0$ ossia

$$\frac{\partial^2 g_1}{\partial x_1 \partial x_4} = \frac{\partial^2 g_1}{\partial x_2 \partial x_4} = \frac{\partial^2 g_1}{\partial x_2 \partial x_3} = \frac{\partial^2 g_2}{\partial x_2 \partial x_4} = \frac{\partial^2 g_3}{\partial x_2^2} = \frac{\partial^2 g_4}{\partial x_2^2} = 0:$$

e di qui ancora $c_{2.2} = 0$ ossia

$$\frac{\partial^2 g_1}{\partial x_2^2} = 0 .$$

Allora, formando l'alternata $(Y, x_4 p_2 - x_1 p_3 + \ldots)$ e notando che nel coefficiente di p_2

$$g_4 - x_4 \frac{\partial g_2}{\partial x_2} + x_1 \frac{\partial g_2}{\partial x_3}$$

devono mancare i termini in $x_1 x_3, x_1 x_2, x_2 x_4, x_3 x_4$ si trova $c_{1.2} = c_{1.3} = c_{1.9} = 0$ ossia

$$\frac{\partial^2 g_1}{\partial x_1 \partial x_2} = \frac{\partial^2 g_1}{\partial x_1 \partial x_3} = \frac{\partial^2 g_2}{\partial x_2^2} = \frac{\partial^2 g_2}{\partial x_3^2} = \frac{\partial^2 g_2}{\partial x_2 \partial x_3} = \frac{\partial^2 g_4}{\partial x_1 \partial x_2} = \frac{\partial^2 g_4}{\partial x_1 \partial x_3} = 0 .$$

Dopo di che basta considerare nell'alternata $(Y, x_3 p_1 - x_2 p_4 + \ldots)$ il coefficiente di p_2

$$- x_3 \frac{\partial g_2}{\partial x_1} + x_2 \frac{\partial g_2}{\partial x_4}$$

per concludere $c_{1.1} = c_{1.4} = 0$ ossia

$$\frac{\partial^2 g_2}{\partial x_2^2} = \frac{\partial^2 g_2}{\partial x_4^2} = \frac{\partial^2 g_3}{\partial x_1 \partial x_4} = 0 ;$$

ed è così finalmente dimostrato che le forme quadratiche g_1, g_2, g_3, g_4 sono identicamente nulle e che quindi non v'è nessun gruppo infinito che corrisponda al gruppo proiettivo β).

5. La discussione precedente ci permette di concludere che *ogni gruppo continuo infinito primitivo di trasformazioni puntuali dello spazio a quattro dimensioni é simile, mediante una trasformazione puntuale, ad uno dei gruppi già determinati dal* LIE, *cioè:*

a) *gruppo puntuale totale;*

b) *gruppo delle trasformazioni proporzionali;*

c) *gruppo delle trasformazioni equivalenti* (movimenti di un fluido incompressibile).

Modena, Febbraio 1906.

Adunanza della Sezione di Scienze ed Arti.

24 Marzo 1906.

Il socio prof. E. BORTOLOTTI presenta una sua nota « Sul quoziente di funzioni monotone ». L'autore vi dimostra che i metodi, dati in alcune sue memorie precedenti, per la determinazione della rapidità relativa di crescenza di funzioni monotone, possono servire anche alla determinazione dell'ordine relativo di infinitesimo di funzioni decrescenti. Aggiunge alcune riflessioni circa la portata dei criteri desunti dall'esame del quoziente delle differenze finite di funzioni monotone.

Il socio prof. F. PATETTA legge poi una sua memoria, intitolata « Di una tavola della R. Galleria Estense con rappresentazioni tolte dalla leggenda di San Giovanni Boccadoro ». La tavola in questione è segnata col numero 468, e il soggetto ne era rimasto finora ignoto. Il disserente espone la leggenda di San Giovanni Boccadoro, e dimostra come la tavola modenese ne rappresenti appunto quattro dei principali episodi. Ricorda come la tavola sia entrata nella Galleria Estense solo nel 1862, e sia stata attribuita successivamente a varie scuole pittoriche, e da ultimo alla scuola di Parma del secolo XV. Ritiene incerta tale attribuzione, fermo restando che si tratta di un'opera di pittore dell'Alta Italia, della metà circa del Quattrocento.

Il prof. PATETTA descrive quindi alcune stampe del Dürer e di altri maestri tedeschi, che rappresentarono la penitenza del Boccadoro; ed esamina infine i due poemetti sul Boccadoro pubblicati dal D'Ancona, cercando di dimostrare che essi contengono delle interpolazioni, e che l'attribuzione della leggenda a S. Giovanni Boccadoro, causa di tali interpolazioni è dovuta ad un semplice equivoco, prodotto dall'invocazione a S. Giovanni (probabilmente il Battista) in fine del poemetto più antico. Parimenti il nome di *Schirano* nel poemetto più recente sarebbe dovuto semplicemente all'aver frainteso la parola *scherano* dal poemetto più antico.

Adunanza della Sezione di Scienze.

21 Aprile 1906.

Presiede il prof. CHISTONI.

Il socio prof. L. BORRI comunica uno studio del prof. A. CEVIDALLI e A. CHISTONI « Sulla diagnosi differenziale fra avvelenamento da vapori di carbone e avvelenamento da gaz illuminante »: studio integralmente pubblicato in fine di questo verbale.

Ii socio D. A. Boccolari dà relazione di un suo lavoro sul tema « Il burro di cocco (Kumerol) alla luce polarizzata — Contributo allo studio delle falsificazioni del burro ». Premesso un cenno storico sul burro di cocco e sulla diffusione nell' uso domestico, l' A. espone le difficoltà che si oppongono al riconoscimento, specie con un esame rapido delle falsificazioni dei burri di latte con aggiunte di burro di cocco; e più particolarmente di quelli adulterati con margarina contenente cocco, nei quali anche l' indice di Meissil può dare risultati incerti.

Da numerose ricerche eseguite, l' A. ha potuto constatare come l' esame polariscopico dia una chiara e netta nozione di tali adulterazioni; e non avendo trovato cenno di simili ricerche dirette al medesimo scopo, pur senza voler escludere che ve ne siano a lui ignote, crede interessante riferire il risultato delle sue indagini in materia.

Il socio prof. E. Bortolotti comunica un suo lavoro riguardante « Un teorema di aritmetica assintotica ».

ISTITUTO DI MEDICINA LEGALE DELLA R. UNIVERSITÀ DI MODENA

Dott. A. CEVIDALLI e **A. CHISTONI**
Incaricato della Direzione — Laureando in Medicina

SULLA DIAGNOSI DIFFERENZIALE
TRA
AVVELENAMENTO DA VAPORI DI CARBONE
E
AVVELENAMENTO DA GAS ILLUMINANTE (*)

I trattatisti, parlando dell'avvelenamento da ossido di carbonio, sono concordi nell'ammettere che, nella pratica medico-legale, questo veleno ha importanza specialmente in quanto fa parte del gas illuminante e dei così detti vapori di carbone. Se si pensa al largo uso del carbone come materia adibita al riscaldamento degli ambienti, e a quello del gas principalmente per l'illuminazione e secondariamente per il riscaldamento, si comprende facilmente come innumerevoli siano i casi di avvelenamento prodotti e dai vapori di carbone e dal gas illuminante. Ambedue possono essere causa di avvelenamenti o per fatti accidentali o a fine di suicidio, o anche a scopo omicida, come nei casi in cui un genitore uccide i figli e se stesso con uno di questi mezzi. Da noi è più frequente il suicidio per vapori di carbone, mentre gli avvelenamenti per gas illuminante sono quasi sempre accidentali.

Interessante si presenta la risoluzione del seguente quesito: è possibile, davanti ad un avvelenamento per ossido di carbonio, accertare se l'agente venefico fu costituito dal gas illuminante o invece dai vapori di carbone? Il caso che ci racconta l'HOFMANN (1) è bastante per giudicare l'importanza che potrebbe acquistare in pratica tale diagnosi differenziale.

Diciannove operai, che si trovavano insieme in un ambiente, subirono un giorno le gravi conseguenze di un avvelenamento ossicarbonico, probabilmente per gas illuminante. La parte responsabile volle sostenere che essi non erano stati avvelenati dal gas illuminante, ma dai prodotti della combustione del carbone, col quale era riscaldato l'ambiente. All'Hofmann, tenendo conto di tutte le circostanze del caso, e anche del reperto anatomico, fu possibile concludere

(*) Nota riassuntiva di una comunicazione alla R.ª Accademia di Scienze, Lettere ed Arti in Modena, nell'adunanza del 21 aprile 1906.

(1) HOFMANN-KOLISKO. *Trattato di Medicina Legale, riferito alla codificazione italiana* dal Prof. A. SEVERI. *Traduzione di* C. FERRAI. Vol. II, 1905, pag. 228.

che la versione della parte responsabile non era accettabile, e che si trattava proprio di avvelenamento per gas illuminante.

Lasciando di parlare delle circostanze del caso (1), ricorderemo che gli avvelenamenti da gas illuminante sarebbero più pericolosi di quelli da vapori di carbone, perchè il gas illuminante contiene una maggiore percentuale di ossido di carbonio, e poi perchè l'efflusso da un rubinetto aperto è continuo (sebbene più o meno forte a seconda della pressione alla quale l'officina del gas lo sottopone) mentre i vapori di carbone cessano col finire della combustione del braciere. Per queste ragioni, i cadaveri degli avvelenati da gas illuminante dànno reperti più evidenti degli avvelenati da vapori di carbone (2). Così pure si comprende che il deposito di fuliggine sulle aperture respiratorie, specialmente sulle nasali, e sulle mucose delle vie respiratorie, si può avere nell'avvelenamento da vapori di carbone e non in quello per gas.

Ma è da osservarsi che le circostanze del caso possono essere ambigue, anche perchè non sempre vi sono persone superstiti che, come nel caso dell'Hofmann, possano fornire particolari. Di più, anche essendovi superstiti, questi, per la subita intossicazione, possono trovarsi in tale stato di confusione mentale da non essere in grado di fornire utili schiarimenti, del che troviamo un bell'esempio nel recente ed interessante caso di OTTOLENGHI e NAZARI (3). Quanto alla fuliggine sulle aperture e nelle vie respiratorie, si capisce come essa possa mancare anche col carbone e cioè quando, per essersi usati fornelli con carbone in piena ignizione, il fumo fu scarso o mancante. Infine, la maggior evidenza dei reperti anatomici nell'avvelenamento da gas, attribuibile al maggior quantitativo di CO, non può ritenersi, come osserva giustamente il RICHTER (4), un fatto costante, solo se si pensi da quante diverse circostanze può dipendere la comparsa più o meno precoce della morte e quindi la maggiore o minore quantità di assorbito veleno. Nè sempre la quantità del gas è molta, come quella che può uscire da un tubo rotto, o lasciato aperto a bella posta o per dimenticanza, perchè si sa come da un tubo avariatosi sotto terra possa il gas filtrare attraverso i pori del terreno, nel qual caso perde anche il suo odore caratteristico, che in certo qual modo può mettere sulla giusta via il perito.

Per la diagnosi differenziale tra avvelenamento da gas illuminante e avvelenamento da vapori di carbone, era stata pure proposta l'analisi dei gas del sangue, diretta a ricercare l'acetilene, l'etilene ecc. che si hanno nel gas illuminante, ma nemmeno questo criterio ha potuto acquistare molto valore nella pratica (5). Quindi la diagnosi differenziale tra questi due avvelenamenti costituisce un problema che doveva eccitare le ricerche degli studiosi, ed è strano che sinora, come nota l'HOFMANN (6), la questione sia stata poco discussa, tanto che molti trattati, anche dei più vasti, non ne fanno parola.

---

(1) DEICHSTETTER. Friedreich's Blätter f. ger. Med., 1896 H. 1.

(2) STOERMER. Vierteljahrsschr. f. gerichtl. Med. 1895 pag. 148.

(3) OTTOLENGHI e NAZARI. *Una famiglia asfissiata da gas illuminante.* Archivio di Psichiat., Neurop. e Med. Leg., 1904, pag. 523.

(4) RICHTER. *Gerichtsärztliche Tecknik und Diagnostik.* Leipzig 1905, pag. 163. — V. anche: ENGELS. Vierteljahrsschr. f. gerichtl. Med. 1905, pag. 221.

(5) Cfr. VIBERT. *Précis de Toxicologie.* Paris 1900, pag. 452.

(6) HOFMANN, l. c.

Lo SZIGETI (1) ha constatato che le soluzioni di metemoglobina prendono un color rosso chiaro quando in esse si faccia gorgogliare dell' ossido di carbonio. WACHHOLZ (2) invece ha attribuito tale colorazione non al CO, ma agli idrocarburi pesanti ed ai derivati aromatici del catrame che trovansi nel gas illuminante. Il RICHTER (3), contradicendo il WACHHOLZ, afferma che l' arrossamento della metemoglobina non dipende dagli idrocarburi pesanti e dai composti aromatici. In un secondo lavoro il WACHHOLZ, con la collaborazione dello SIERADZKI (4), cercando di difendersi dalle critiche mossegli dal RICHTER e dall' HERTEL (5), ammette che l' arrossamento della MetHb non dipenda dagli idrocarburi pesanti o dai derivati aromatici, ma dai composti del cianogeno. Il RICHTER afferma che anche i vapori di carbone sono capaci di arrossare la MetHb, mentre il Wachholz lo nega recisamente. Come si vede, le controversie su questo argomento sono tutt' altro che lievi.

***

Appunto per ciò è parso opportuno ad uno di noi di vedere se esista un mezzo per la diagnosi differenziale tra avvelenamento da vapori di carbone e avvelenamento da gas illuminante, cercando nello stesso tempo di ripetere le esperienze degli altri autori e scoprire le cause probabili delle loro disparate conclusioni.

Per questo scopo abbiamo fatto uso di sangue di bue e anche di sangue umano, come il più interessante per la medicina legale. Il primo ci procurammo al civico macello; il secondo invece mediante un salasso eseguito sopra un robusto individuo di 40 anni, affetto da emiplegia da emorragia cerebrale. Le soluzioni di sangue delle quali abbiamo fatto uso furono quasi sempre al 7 %. In una prima serie di esperienze, dopo aver metemoglobinizzata la soluzione di sangue, l' abbiamo fatta attraversare da una corrente di gas illuminante. Di tanto in tanto, interrompevamo la corrente del gas per prender nota delle modificazioni cromatiche e eseguire osservazioni spettroscopiche. Per queste abbiamo fatto uso quasi sempre di un ottimo spettroscopio comparatore Quincke, della casa Zeiss.

Senza trascrivere qui tutte le numerose esperienze eseguite, ne riporteremo qualcuna.

Il giorno 8 marzo, cento centim. cub. di soluzione acquosa al 7 % di sangue di bue, vengono distribuiti, previa defibrinazione, in eguali quantità, entro quattro provette. Una parte viene conservata tale e quale; una seconda viene trasformata in metaemoglobina con ferricianuro potassico; una terza vien trasformata in emoglobina ossicarbonica mediante il passaggio di gas illuminante. Una quarta, dopo averla trasformata in metaemoglobina, viene sottoposta all' azione del gas

---

(1) SZIGETI. *Ueber Koklenoxydmethaemoglobin und Koklenoxydhaematin.* Vierteljahrsschr. f. gericht. Med. XI, 1896, pag. 299.

(2) WACHHOLZ. *Experimentelle Beiträge zur Lehre v. der Kohlenoxyd- und Leuchtgasvergiftung in gerichtsärztlicher Hinsicht.* Krakau, 1896.

(3) RICHTER. *Zur Differentialdiagnose zwischen Kohlendunst-und Leuchtgasvergiftung.* Wien. klin. Wochenschr. 1896. N. 33, pag. 753.

(4) WACHHOLZ und SIERADZKI. *Weitere experimentelle Untersuchungen über Kohlenoxyd- und Leuchtgasvergiftung.* Zeitschrift für Medizinalbeamte, 1897, Heft 8.

(5) Berliner klinische Wochenschrift, 1896. N. 52.

illuminante per due ore: dopo il qual tempo osservammo che il colorito da bruno-cioccolato si era trasformato in color rosso-rubino. L'osservazione spettroscopica di tale metaemoglobina assoggettata per due ore al passaggio del gas, si fa nel seguente modo:

Luce di lampada ad incandescenza Auer, apertura di fenditura 2, spessore della soluzione mm. 2, 4. È scomparsa la banda della MetHb nel campo del rosso, e nel campo del verde si nota una stria di assorbimento molto ampia, che è bene delimitata verso il rosso, mentre lo è meno verso il violetto. Il rimanente campo dello spettro è quasi perfettamente limpido verso il rosso; offuscato verso il violetto. Questa banda assomiglia molto alla stria della emoglobina ridotta, ma ne differisce perchè, come si vedrà più avanti dalla sua localizzazione in lunghezza d'onda, è più ampia, e alquanto spostata verso l'azzurro e, nel suo estremo confinante col rosso, presenta un assorbimento meno intenso che non una soluzione di ugual spessore di emoglobina ridotta.

Da questa esperienza e dalle altre analoghe da noi eseguite, restava dunque provato che il gas illuminante è capace di far cambiare il colore alla MetHb, precisamente come trovò il Wachholz.

La stessa prova è stata ripetuta con sangue umano eseguendo le ricerche spettroscopiche anche prima che la soluzione avesse cambiato completamente di colore, e ciò per mettere in evidenza eventuali modificazioni intermedie. Citeremo l'esperienza eseguita il 12 marzo.

Una soluzione (50 cc.) di sangue defibrinato umano al 7 %, viene trasformata col ferricianuro potassico in metemoglobina, e poi vien sottoposta all'azione del gas illuminante per un'ora e mezzo. Il colore della soluzione da cioccolato si è mutato in color rosso granato. Allo spettroscopio si osserva (confrontando con una soluzione al 7 % di MetHb) che la stria della MetHb nel campo del rosso è diminuita di intensità, e nel verde si comincia a notare la comparsa della larga banda sopradescritta. Il campo del rosso nella MetHb trattata con gas illuminante è più limpido che nella MetHb pura, la quale presenta anche un poco oscurato tutto il campo al di là del rosso. Si torna a sottoporre la MetHb all'azione del gas illuminante per un'altra mezz'ora. Il colore diventa rosso un poco più vivo e la stria della MetHb è quasi scomparsa, mentre si manifesta più evidente la larga banda nel campo del verde. Dopo un'altra ora di azione del gas illuminante, col che il gas illuminante era stato fatto gorgogliare complessivamente per 3 ore, il colore è diventato rosso-rubino ed allo spettroscopio si nota completamente scomparsa la stria nel campo del rosso, mentre è evidentissima la larga banda nel verde, estendentesi, con uno spessore della soluzione di 3 mm., luce ad incandescenza Auer e apertura di fenditura 3, da 0,510 a 0,575.

È noto che il ferricianuro non è il solo metemoglobinizzante, poichè esistono molte altre sostanze capaci di trasformare la ossiemoglobina in MetHb. Ora, gli autori che esperimentarono in questo ordine di cose, a quanto pare, adoprarono sempre il ferricianuro. Noi abbiamo voluto eseguire le medesime esperienze con altre sostanze metemoglobinizzanti, e a tale scopo abbiamo fatto uso del permanganato potassico (che abbiamo riscontrato essere un cattivo metemoglobinizzante), del nitrito di amile e del nitrito di sodio. Le metaemoglobine ottenute con queste sostanze si comportano di fronte al gas illuminante come quella ottenuta col ferricianuro. Dopo aver verificato che il gas illuminante nelle soluzioni di sangue metemoglobinizzate fa scomparire, qualunque sia la sostanza me-

temoglobinizzante usata, la stria nel campo del rosso, provocando la comparsa di una stria nel verde tra 0,510 e 0,575, bisognava vedere come si comporta nelle stesse condizioni l'ossido di carbonio puro.

Per questo scopo, abbiamo riempito un gasometro di CO puro, ottenuto facendo agire a caldo l'acido solforico concentrato sopra l'acido ossalico e facendo gorgogliare il gas in una serie di boccie contenenti KOH per trattenere completamente il CO^2. Il 13 marzo, 50 cc. di una soluzione di sangue defibrinato di bue al 7 % vengono trasformati in MetHb col ferricianuro, e divisi in due parti. Una si tiene per controllo, mentre l'altra viene sottoposta all'azione del CO puro per due ore. Il colore di quest'ultima per riflessione e per trasparenza non è mutato dopo il passaggio del gas. L'osservazione spettroscopica si fa confrontando tale MetHb con una soluzione di MetHb allo stesso titolo, ma sottoposta per due ore all'azione del gas illuminante. La MetHb sottoposta all'azione del CO puro presenta intensissima la stria nel campo del rosso e a forte spessore (6 mm.) ottenebra anche tutto lo spettro verso il violetto da 0,540 in poi; pure il campo del rosso è leggermente oscurato. La MetHb trattata con gas illuminante, all'identico spessore (mm. 6), presenta invece il campo del rosso perfettamente limpido, mentre tutto il rimanente campo dello spettro è molto offuscato, cominciando da un punto più vicino all'estremo rosso che non la sostanza precedente, e precisamente da 0,565 in poi. Riducendo lo spessore in ambedue le soluzioni a 5 mm. (e ciò per mezzo degli eleganti e comodissimi recipienti a spessore variabile della casa Zeiss), nella MetHb trattata con CO puro persiste la stria nel campo del rosso e lo spettro è sempre opacato da 0,530 in poi verso il violetto, e così pure è offuscato il campo del rosso. Invece, nella MetHb trattata con gas illuminante, l'assorbimento che prima si era descritto da 0,565 in poi verso il violetto, si presenta interrotto nel campo del verde vicino al turchino, potendosi così delimitare perfettamente un'ampia banda che cominciando appunto a 0,565 finisce a 0,500. L'osservazione è fatta per tutte due le soluzioni con apertura di fenditura 15, in una giornata molto luminosa. Volendo confrontare con precedenti osservazioni, si esamina anche con apertura di fenditura 2, ma con tale apertura lo spessore di mm. 5 risulta eccessivo e quindi si riduce lo spessore a mm. 2, 4, ed allora nello spettro della MetHb trattata con CO puro persiste, sebbene meno evidente, la stria nel rosso, e la parte verso il violetto è ottenebrata da 0,540 in poi, mentre nella soluzione con gas illuminante si ha oscuramento diffuso nell'estremo violetto da 0,485 in poi. Quindi si nota una zona di turchino-violetto appena ottenebrata e poi si scorge una bellissima stria caratteristica da 0,515 a 0,580. Allo spessore di 4 mm., con apertura di fenditura 2, la stria della MetHb trattata con gas è sempre bene delimitata verso il rosso dove comincia a 0,590 e male si riesce a delimitarla verso il violetto dove sembra cessare a 0,500. A questo spessore la MetHb trattata con CO puro presenta la stria nel campo del rosso e un assorbimento diffuso verso il violetto da 0,535 in poi.

In conclusione, da questa esperienza, come da tutte le altre che per brevità non riferiamo, risulta che il CO puro non è capace di togliere alla MetHb da ferricianuro la stria nel campo del rosso, mentre il gas illuminante non solo toglie la stria nel rosso, ma anche fa comparire una larga banda, che, come abbiamo detto, assomiglia alla banda della emoglobina ridotta, essendone tuttavia più spostata verso il violetto e di più essendone meno intensa sebbene più ampia.

Un' altra differenza è che la stria della MetHb trattata con gas illuminante è più intensa nei suoi due terzi verso il violetto che nel terzo verso il rosso; inoltre, mentre l'emoglobina agitata all' aria si trasforma in ossiemoglobina presentandone le due strie caratteristiche, nessuna modificazione subisce con tale trattamento la metaemoglobina saturata con gas illuminante.

Per maggior sicurezza sottoponiamo la MetHb per un' altra ora all' azione del CO puro e notiamo che il colore è sempre quello di prima, cioè cioccolato, e che all' osservazione spettroscopica i fatti sono sempre gli stessi.

La proprietà di cambiare il colore della MetHb e di alterarne le proprietà spettroscopiche, è adunque sola del gas illuminante?

Wachholz (1), nella sua prima pubblicazione parla di alcune sostanze che possono far acquistare una colorazione rossa alla metemoglobina, ma nè in essa nè nel lavoro con lo Sieradzki fa cenno di un fatto che a noi pare degno di tutta l' attenzione.

È noto, per le ricerche di questi ultimi anni, che le soluzioni brune di MetHb, preparate facendo agire il ferricianuro su una soluzione di ossiemoglobina, passano al rosso sotto l' influenza della luce, mentre allo spettroscopio si constata una banda nel campo del verde. È sopratutto attiva la luce solare. Una soluzione all' 1 %, dello spessore di 3 mm., al sole del mezzogiorno di estate si trasforma completamente in 30 minuti primi (Bock, v. Zeynek, Kobert) (2). La materia colorante che si origina in queste condizioni è stata chiamata fotometaemoglobina. In realtà questo pigmento è la cianmetaemoglobina. La luce decompone parzialmente il ferricianuro, e l' acido prussico messo in libertà si combina con la MetHb (Haldane, v. Zeynek, Ziemke e Müller) (3). Di questo fatto noi pure abbiamo avuto campo di convincerci avendo osservato che la MetHb con ferricianuro, contenuta in una provetta abbandonata a sè, dopo alcuni giorni aveva preso il colorito rosso-rubino e allo spettroscopio aveva perduta la sua stria caratteristica nel campo del rosso, mentre era apparsa una larga banda nel campo del verde, uguale a quella che si ottiene facendo gorgogliare il gas illuminante nella MetHb. Con una esperienza più accurata, eseguita il 17 marzo, abbiamo potuto vedere che la MetHb da ferricianuro, dopo 5 giorni di esposizione alla luce diffusa, si trasforma completamente in fotometaemoglobina o, se si vuole, in cianmetaemoglobina. Per questo fatto si può forse capire come il Richter abbia sostenuto che anche il CO trasforma la MetHb da ferricianuro in un liquido di color rosso. È probabile che egli abbia fatto gorgogliare il CO alla luce solare, oppure che abbia osservato il liquido dopo alcuni giorni di esposizione alla luce diffusa. Il gas illuminante che in generale contiene composti cianici, (e ciò ha ammesso anche il Wachholz insieme allo Sieradzki) induce nella MetHb quel cambiamento che la luce, mettendo in libertà acido cianidrico dal ferricianuro, egualmente compie. Quindi il cambiamento che il gas illuminante induce nella metemoglobina è dato da composti cianici in esso contenuti, e una prova dimostrativa è la seguente:

(1) Wachholz, opera citata, pag. 12.

(2) V. Morat et Doyon, *Traité de Physiologie*, Paris, Masson et C. éditeurs, 1904, vol. I, pag. 682.

(3) Morat et Doyon, loc. cit.

Abbiamo fatto gorgogliare dell'acido cianidrico attraverso ad una soluzione di MetHb e, dopo pochi istanti, il colore da cioccolato è diventato rosso-rubino. Allo spettroscopio si osserva una larga banda nel campo del verde, la quale per sede (1) e intensità, insomma per tutti i suoi caratteri, corrisponde perfettamente a quella che si ottiene facendo gorgogliare nella MetHb il gas illuminante.

Il CO puro o i vapori di carbone, che non contengono assolutameute cianogeno (quantunque il Richter lo voglia sostenere) non può trasformare la MetHb da ferricianuro in cianmetaemoglobina. In seguito però, esclusivamente per azione della luce, tale MetHb da ferricianuro trattata con CO puro si trasforma in cianmetaemoglobina nell'identico modo della MetHb da ferricianuro abbandonata alla luce senza che abbia subìto l'azione del CO. Che tale cambiamento sia proprio dovuto alla scomposizione che la luce produce nel ferricianuro mettendo in libertà i composti cianici si può accertare col seguente esperimento, dimostrante che se la MetHb non è ottenuta col ferricianuro, la luce non le fa subire alcuna modificazione. Si pone cioè in una provetta una soluzione di MetHb ottenuta trattando il sangue con nitrito di sodio, e la si osserva allo spettroscopio: la stria della MetHb nel campo del rosso è evidentissima. Il colore della soluzione è cioccolato. Si espone per 5 giorni ora alla luce diffusa, ora alla luce solare, dopo il qual tempo si ritorna ad esaminare. Il colore è sempre cioccolato, ed allo spettroscopio si osserva la permanenza della stria della MetHb nel campo del rosso. Trascorso qualche altro giorno, la MetHb si è trasformata in ossiemoglobina.

***

Vediamo ora come si comportano il sangue saturato con gas illuminante e il sangue saturato con CO quando vengano trattati con ferricianuro. Secondo WACHHOLZ, aggiungendo ferricianuro ad una soluzione di sangue saturato con gas illuminante, la soluzione conserverebbe il color rosso ed allo spettroscopio si noterebbe la comparsa della larga stria nel campo del verde, mentre aggiungendo ferricianuro ad una soluzione di sangue saturato con CO si avrebbe un comportamento identico a quello che si ha trattando sangue puro con ferricianuro, vale a dire la formazione di MetHb. Nel lavoro fatto insieme allo SIERADZKI, il WACHHOLZ ammette invece che tanto il sangue di animali avvelenati con CO quanto quello di animali avvelenati con gas illuminante, trattati con ferricianuro, diano lo spettro della metaemoglobina, la quale però comparirebbe prima nel sangue saturato con CO che in quello saturato con gas illuminante.

H. BERTIN-SANS e J. MOITESSIER (2) dicono che quando si cerca di trasformare in MetHb l'emoglobina ossicarbonica, si osserva che la trasformazione è più difficile che con l'ossiemoglobina.

Anche noi nelle nostre esperienze ci siamo convinti che per trasformare la carbossiemoglobina sia da gas illuminante sia da CO in MetHb occorrono alcuni minuti, mentre la ossiemoglobina con l'aggiunta di ferricianuro si trasforma istantaneamente.

---

(1) V. BORRI, *Spettri d'assorbimento dell'emoglobina e suoi derivati.* Acc. di Scienze di Modena, vol. IV, pag. 284.

(2) H. BERTIN-SANS et J. MOITESSIER, Comptes Rendus Acad. Sciences. Tom. 113, pag. 210.

Abbiamo però voluto studiare con precisione il tempo che queste tre soluzioni, vale a dire l' ossiemoglobina, la carbossiemoglobina da gas illuminante e la carbossiemoglobina da CO, impiegano per trasformarsi in MetHb. Questo tempo varia a seconda dei vari metaemoglobinizzanti adoperati.

Con il ferricianuro potassico al 5 % l' ossiemoglobina si trasforma immediatamente in MetHb, mentre occorrono 3-5 minuti tanto alla carbossiemoglobina da CO quanto alla carbossiemoglobina da gas illuminante per subire tale trasformazione. Col nitrito d' amile e col nitrito di sodio l' ossiemoglobina si trasforma subito in MetHb, mentre la carbossiemoglobina da CO e la carbossiemoglobina da gas illuminante impiegano 4-5 ore e talora anche molto di più.

Abbiamo pure voluto studiare la successiva azione della luce del giorno sulle diverse metemoglobine così ottenute, vale a dire abbiamo voluto vedere come si comportano di fronte alla luce il sangue saturato di CO puro e di gas illuminante e successivamente metemoglobinizzato. Per questo scopo, il 29 marzo, in 5 provette contenenti 5 cc. di soluzione di sangue di bue al 7 %, trasformato in carbossiemoglobina con CO puro, introduciamo rispettivamente 10-12-14-16-18 goccie di una soluzione al 20 % di ferricianuro potassico. Dopo cinque minuti si ha la trasformazione in MetHb e il colore diventa cioccolatto. In altre cinque provette, contenenti 5 cc. di soluzione di sangue al 7 % saturato con gas luce, si introducono rispettivamente 10-12-14-16-18 goccie di ferricianuro al 20 %. Dopo 5 minuti anche in queste si ha la comparsa nel campo del rosso della stria della MetHb ed il colore diventa cioccolato. Le provette si espongono alla luce del giorno. Dopo 4 ore, in tutte è evidentissima la stria della MetHb e non è comparso alcun cenno della cianmetemoglobina. Dopo 48 ore, in tutte le provette è scomparsa la stria della MetHb ed è comparsa evidentissima la stria della cianmetaemoglobina; il colore delle soluzioni si è fatto rosso chiaro.

Questa esperienza dimostra che la carbossiemoglobina da CO puro e la carbossiemoglobina da gas illuminante si comportano in modo essenzialmente uguale di fronte al ferricianuro e alla successiva azione della luce.

Se adunque dalle nostre ricerche risulta confermato che il CO puro e il gas illuminante si comportano diversamente con la MetHb, da esse risulta anche che nemmeno tra sangue saturato in vitro con gas illuminante e sangue saturato con CO puro riesce possibile una diagnosi differenziale basata sul comportamento di fronte alle sostanze metemoglobinizzanti.

Ma come si può spiegare che facendo agire il gas luce sulla metemoglobina si ha la trasformazione in cianmetaemoglobina, mentre trattando con i metemoglobinizzanti la carbossiemoglobina da gas illuminante non si ha la formazione di tale cianmetaemoglobina? Evidentemente si deve pensare che il continuo passaggio del gas fatto gorgogliare attraverso alla MetHb apporti una quantità relativamente notevole di composti cianici capace di provocare la formazione di cianmetaemoglobina, mentre la piccola quantità di cianogeno eventualmente fissatasi in pochi centimetri cubici di carbossiemoglobina da gas luce non è capace di essere causa di tale trasformazione.

Volendo riassumere in poche parole i risultati delle nostre esperienze, diremo:

1.°) Il gas illuminante è capace di trasformare le soluzioni di metemoglobina in un liquido di color rosso-chiaro che allo spettroscopio, in una soluzione

al 7 % sotto lo spessore di mm. 2,4, presenta una larga banda di assorbimento nel campo del verde, localizzabile in lunghezza d'onda tra 0,515 e 0,580.

2.°) Il sangue di bue e il sangue umano metemoglobinizzati si comportano di fronte al gas illuminante nell'identico modo.

3.°) Le metemoglobine ottenute con permanganato di potassio, nitrito di amile e nitrito di sodio, si comportano, di fronte al gas illuminante, come la metemoglobina ottenuta con ferricianuro potassico.

4.°) Il CO puro, fatto gorgogliare attraverso ad una soluzione di metemoglobina, non è capace di imprimerle alcun cambiamento.

5.°) La luce del giorno trasforma la metemoglobina da ferricianuro nell'identico modo del gas illuminante, mentre questo non avviene per le metemoglobine da permanganato potassico, da nitrito di amile e nitrito di sodio.

6.°) La carbossiemoglobina da CO e la carbossiemoglobina da gas illuminante trattate con ferricianuro si trasformano ambedue in metaemoglobina; solo in seguito, per azione della luce, si trasformano in cianmetaemoglobina (fotometaemoglobina).

7.°) Con la prova della metaemoglobina non è possibile differenziare la carbossiemoglobina da gas illuminante dalla carbossiemoglobina da CO puro o da vapori di carbone.

Adunanza della Sezione di Lettere.

24 Aprile 1906.

Il prof. BERTONI dà lettura di una sua memoria intorno alla *Relatio translationis corporis Sancti Geminiani,* scrittura dei primi anni del secolo XII dovuta con ogni probabilità a un testimonio oculare della translazione del Santo. L'autore esamina i vari codici, che ci hanno conservato il prezioso documento, e li classifica in due serie, a seconda che essi ci hanno tramandato una « *Relatio* » breve o compendiosa o una « *Relatio* » maggiore. Dimostra che la « *Relatio* » maggiore deve considerarsi interpolata per via di aggiunte fatte da un vescovo modenese della fine del secolo XII e che la « *Relatio brevis* » rappresenta più fedelmente l'originale. La *Relatio* breve si legge negli annali del Tassoni seniore, che dovè avere tra mano alcune schede, di cui si servì il compilatore della così detta cronachetta di S. Cesario. La *Relatio major* si trova in vari manoscritti, di cui il più antico è un codice capitolare, che l'autore mostra scritto nella seconda metà de secolo XIII. La conclusione a cui l'autore arriva è la seguente che l'osiginale della *Relatio* sia andato perduto, ma che una copia assai fedele ci sia conservata negli annali del Tassoni, e che il Codice del Capitolo più vetusto, abbia minor valore, per quanto il rifacitore si sia accontentato di aggiungere quà e là alcuni brani, sotto forma di invocazione a Dio, nel testo genuino e non abbia così turbata o sformata la fisonomia originaria della scrittura. Che l'autore della *Relatio* abbia presenziato alla traslazione risulta da tutto ciò che egli dice e dal modo come narra gli avvenimenti: È poi probabile che la preziosa narrazione si debba al canonico Aimone, che dettò anche la iscrizione dell' Abside del Duomo e che fu « *magiscola* » ai primi anni del secolo XII. Il lavoro del Bertoni sarà stampato, col testo critico della *Relatio* in uno dei prossimi fascicoli della ristampa dei *Rerum Italicarum Scriptores* del Muratori.

Adunanza della Sezione di Scienze e di Lettere.

29 Maggio 1906.

Presiede il prof. cav. LUIGI FRANCHI.

Il socio attuale prof. ETTORE BORTOLOTTI, fa una comunicazione « Sul rapporto storico circa i progressi delle Scienze dal 1789 al 1808 presentato a Napoleone da una Deputazione dell' Istituto di Francia ».

Indi il socio attuale prof. cav. FEDERICO PATETTA discorre del falso privilegio di Vitaliano e di Costantino imperatore per la Chiesa e la città di Ferrara.

Infine il socio attuale prof. cav. Giuseppe Sperino presenta una nota del dott. Ruggero Balli colla quale questi illustra con ricchezza di particolari e dimostra coi relativi preparati alcune « Lesioni del reticolo neurofibrlllare endocellulare in animali adulti totalmente o parzialmente privati dell'apparecchio tiro-paratiroideo e lasciati morire a diversa temperatura ». Il dott. Balli ha eseguito tali ricerche coi metodi di colorazione proposta dal Donaggio.

La nota del dott. Balli è qui appresso inserita.

ISTITUTO ANATOMICO DELLA R. UNIVERSITÀ DI MODENA
(Direttore Prof. G. SPERINO)

Lesioni del reticolo neurofibrillare endocellulare in mammiferi adulti totalmente o parzialmente privati dell'apparecchio tiro-paratiroideo e loro rapporto colla temperatura

Ricerche eseguite coi metodi del DONAGGIO

DAL

Dott. RUGGERO BALLI aiuto

(con una tavola)

Per le ricerche, principalmente del DONAGGIO (*), è ormai fuori di dubbio che, a far parte della cellula nervosa, interviene una sostanza organizzata d'aspetto fibrillare disposta sotto forma di un fine e complesso reticolo che è in rapporto, sia colle fibrille proprie del prolungamento cilindrassile sia con quelle dei prolungamenti protoplasmatici. Tale reticolo, verso lo strato profondo della cellula nervosa, attorno al nucleo, subisce un addensamento caratteristico che il DONAGGIO battezzò col nome di *anello* o *cercine perinucleare.*

Dacchè questo Autore (1) ha dato una descrizione completa dei vari procedimenti con cui detti particolari ed altri ancora, come il reticolo pericellulare e le raggiere incluse nelle maglie di esso — *raggiere* da Lui dimostrate —, è possibile mettere in evidenza, da taluno si è cercato di studiare l'influenza che su questa fitta rete fibrillare della cellula nervosa possono determinare agenti di varia origine: strappo dello sciatico e relative radici (DONAGGIO e FRAGNITO) (2); occlusione dell'aorta addominale (CERLETTI e SAMBALINO) (3); taglio dello sciatico (PARIANI) (4); avvelenamento da cloruro d'etile e compressione dell' aorta addominale (SCARPINI) (5); alterazioni cadaveriche (SCARPINI) (6); intossicazione tetanica (TIBERTI) (7); inanizione sperimentale, picrotossina, stricnina, idrato di cloralio (RIVA) (8); digiuno e freddo (DONAGGIO) (9); ipertermia sperimentale (SCARPINI) (10); ecc.

Recentemente il MODENA (11) ha studiato le lesioni degli elementi cellulari dell'asse cerebro-spinale in un caso di corea di HUNTINGTON, ma il DONAGGIO già fin dal 1900 otteneva risultati sicuri intorno all'applicabilità de' suoi metodi alla ricerca istopatologica (9) oltrechè sulle lesioni da intos-

(*) Vedi: la *Rivista sperimentale di Freniatria* dal 1896 in poi. Indicazioni bibliografiche si trovano in un articolo pubblicato nel n. 10 del *Monitore Zoologico italiano*, 1904.

sicazione difterica sperimentale e da intossicazione per fosforo, anche da saggi su centri nervosi di alienati.

Dalle quali ricerche tutte è apparso manifesto che i metodi di colorazione proposti dal DONAGGIO non solo mettono in evidenza la normale struttura di quella parte della cellula nervosa che riguarda la sostanza acromatica, ma dà conto ancora delle più fini modificazioni di essa.

Ripensando alla elevatissima funzione, dimostrata principalmente dal VASSALE, dell'apparecchio tiro-paratiroideo sulle condizioni dell'organismo, mi venne consigliato dal Prof. SPERINO di saggiare il grado di resistenza del reticolo neurofibrillare endocellulare in mammiferi adulti, di fronte all'azione delle tossine che si sviluppano in seguito alla tiro-paratiroidectomia completa od incompleta. E ciò si riallacciava a quanto il DONAGGIO nella seduta delli 19 gennaio u. s. alla locale società medico-chirurgica esponeva — concetto da altri confermato — che, cioè, il reticolo neurofibrillare endocellulare da Lui descritto appare nei mammiferi adulti dotato di molta resistenza anche di fronte a svariate condizioni anomale determinate in via sperimentale — « *resistenza non già nel senso di mancanza di modificazione* (*sebbene in vari casi si possa constatare una integrità completa, o quasi della rete*), *ma nel senso del persistere del quantitativo fibrillare, della difficoltà che si giunga a una fibrillolisi, in confronto della estrema ben nota facilità della cromatolisi* ». — Siccome poi lo stesso DONAGGIO asseriva, inoltre, confortato dai risultati di una lunga serie di ricerche e personali e da Lui dirette, che mentre « *il freddo per sè stesso non provoca modificazioni apprezzabili nel reticolo fibrillare del coniglio adulto* » e che « *nel coniglio adulto sottoposto all'inanizione, la struttura del reticolo fibrillare presenta una grande resistenza* » bastava, invece, associare freddo e inanizione per constatare coi metodi di colorazione elettiva da Lui proposti, straordinarie modificazioni; (*conglutinazione del cercine perinucleare, scomparsa parziale o quasi totale del reticolo, vacuolizzazione* etc.) », così, in base a dati note, pensai di allargare le ricerche nel senso di stabilire se e quali alterazioni si verificassero nella rete nervosa endocellulare di mammiferi adulti parzialmente o totalmente tiro-paratiroidectomizzati e lasciati morire ad una temperatura bassa di fronte a quelli pure adulti che, ugualmente operati, erano lasciati morire ad una temperatura più elevata. Insisto sull'età dell'animale in esperimento perchè se è vero che il freddo non è capace di indurre nel reticolo nervoso di animali adulti apprezzabili modificazioni strutturali, è altrettanto vero, come hanno dimostrato il CAJAL (12) e il MARINESCO (13) che esso determina profonde alterazioni negli apparecchi nervosi di animali neonati.

Per le ricerche che formano argomento della presente nota, mi sono servito di cani adulti perchè l'atto operativo riguardante l'estirpazione del sistema tiro-paratiroideo riesce, in questi animali, più facile che in altri (conigli, cavie, etc.).

Ad ogni soggetto vennero tolti, dopo 6 ore circa dalla morte e conservati, segmenti di midollo a diversa altezza, di bulbo e di corteccia cerebrale. Il midollo ed il bulbo furono trattati col metodo III, suggerito dal DONAGGIO (1); la corteccia cerebrale (zona sensitivo-motoria) col metodo IV.

Non fa d'uopo il dire che al tavolo anatomico ebbi sempre cura di controllare l'esattezza dell'atto operativo.

Ecco, schematicamente, quanto ho riscontrato:

I. GRUPPO DI RICERCHE:

Cane del peso di kg. 4 operato di estirpazione **completa** dell'apparecchio tiro-paratiroideo. Morte ad una temperatura di + 15°. L'animale cessò di vivere in preda a convulsioni tetaniche dopo tre giorni dall'atto operativo.

All'esame istologico del *midollo spinale* di questo cane ho notato che se vi sono elementi cellulari inalterati non mancano però quelli rimasti più o meno influenzati dalle sostanze tossiche mandate in circolo in seguito all'estirpazione dell'apparecchio tiro-paratiroideo. Infatti, mentre il reticolo fibrillare endocellulare, nel midollo spinale di cane normale (Fig. I) è regolare ed uniforme, qui, in alcune cellule, pur permanendo, ha subito un allungamento delle maglie che lo costituiscono nel senso del maggior asse della cellula stessa.

A questa disposizione del reticolo endocellulare che si potrebbe ritenere come un primo stadio di reazione della cellula di fronte all'agente tossico ne segue un altro un po' più complesso e che molto probabilmente segna uno stadio più avanzato di modificazione dell'elemento cellulare stesso. Cioè: il reticolo endocellulare, in alcune cellule, (Fig. 2.ª) si presenta di un pallore e di una sottigliezza estrema mentre sono evidenti delle vere e proprie *nodosità* che corrispondono ai punti di contatto o di sovrapposizione dei filamenti del reticolo stesso; in altri elementi cellulari (Fig. 3.ª), invece, pur essendo manifeste le suddette formazioni nodose le quali prendono maggior risalto dalla delicatezza dei filamenti che ad esse sembrano come far capo, notasi, specialmente alla periferia del corpo cellulare, scomparsa completa dei fili più esili del reticolo e, per contro, ispessimento in quelli rimasti. Tale ispessimento, però, non interessa in modo uguale tutta la fibrilla nel suo decorso, ma si localizza in diversi punti di questa, mentre i tratti filamentosi intermedî tra un ingrossamento e l'altro sono scomparsi. Per una simile disposizione la fibrilla assume l'aspetto *varicoso*.

In tesi generale, quando alterato é il reticolo endocellulare, alterate sono ancora le fibrille dei prolungamenti protoplasmatici e cilindrassile, in quanto che presentano lungo il loro decorso ingrossamenti, localizzati di preferenza, laddove il prolungamento stesso si diparte dal corpo della cellula.

È però degno di nota che tali fibrille possono rimanere assai ben conservate pure quando evidente è l'alterazione del reticolo endocellulare; nel qual caso, anche se non esattamente regolari nel loro decorso, tuttavia si

presentano abbastanza distinte, non frammentate e sprovviste di quegli ispessimenti caratteristici degli elementi neurofibrillari che si riscontrano nell'interno del corpo della cellula e sui quali ho già riferito.

È ancora conservata, in queste cellule, l'affinità per la sostanza elettiva e rimane scolorato il nucleo. Mi sembra quindi, atteso anche al fatto che gli elementi lesi non si trovano in numero molto grande, che pur le presenti ricerche depongano per una singolare resistenza del reticolo — come è intesa dal Donaggio — anche di fronte ad agenti di indiscutibile entità tossica.

Devo però aggiungere, ad onor del vero che, oltre a queste cellule così modificate ve ne sono altre le quali sembrano realmente lese; imperocchè il reticolo ha quivi perduto la sua struttura ed è sostituito da fittissime granulazioni che possono invadere parzialmente o totalmente — come ho visto in alcune cellule di *bulbo* — il corpo cellulare stesso. In questi elementi l'affinità per la sostanza colorante è alquanto indebolita; un giudizio, però, sopra l'esistenza o meno di una vera e profonda lesione sarebbe prematuro e non potrei, per ora, pronunciare.

Le alterazioni riscontrate nelle cellule della *corteccia cerebrale* sono, in complesso, rispondenti, per quanto meno intense, a quelle dette per il midollo e per il bulbo.

II. Gruppo di ricerche:

Cane del peso di Kg. 5 operato di estirpazione **incompleta** dell'apparecchio tiro-paratiroideo (venne lasciata in sito la sola paratiroide esterna di sinistra). Eseguii l'atto operativo il 13 di aprile u. s. Il cane è tuttora vivente e sta bene. Temperatura + 15° a + 20°. Non posso quindi nulla riferire in rapporto alle eventuali lesioni.

III. Gruppo di ricerche:

Cane del peso di Kg. 6 operato di estirpazione **completa** dell'apparecchio tiro-paratiroideo. Morte ad una temperatura che discendeva in media a — 2°. L'animale morì in preda a convulsioni tetaniche dopo 8 giorni dall'atto operativo.

Per quanto le lesioni del reticolo endocellulare nei vari segmenti dell'asse cerebro-spinale studiati in questo cane, in confronto di quelle osservate nel cane che segue, operato di estirpazione incompleta dell'apparecchio tiro-paratiroideo, siano più leggere — forse ciò è da mettersi in relazione colla temperatura la quale in quest'ultimo fu assai più bassa — pure esiste fra le une e le altre una grande rispondenza di tipo che riunisco, in un'unica descrizione, nel seguente gruppo di ricerche.

IV. Gruppo di ricerche:

Cane del peso di Kg. 10 operato di estirpazione **incompleta** dell'apparecchio tiro-paratiroideo. (venne lasciato in sito la sola paratiroide di si-

nistra). Morte ad una temperatura che di notte arrivava a — 7° e di giorno a — 2°. L'animale morì in preda ad un accesso convulsivo in 6ª giornata dall'atto operativo.

All'esame istologico del *midollo spinale* di questo cane, come in quello dianzi accennato in cui estirpai completamente l'apparecchio tiro-paratiroideo e la morte avvenne ad una temperatura di — 2°, ho notato, in alcune cellule, oltre che l'allungamento delle maglie del reticolo, la scomparsa, in altre, dei più sottili filamenti di esso, in altre ancora le nodosità e le varicosità di già descritte nel I gruppo di ricerche.

Inoltre, al pari che nelle cellule nervose del cane precedente, ma in grado di gran lunga più accentuato, sono, quivi, apparse due nuove disposizioni che non mi fu mai dato di riscontrare nelle cellule degli altri animali sottoposte ad esame. Tali disposizioni meritano perciò di essere riferite. Esse sono: 1.° la presenza, nell'interno del corpo cellulare, di zone chiare (Fig. 4.ª) dall'aspetto di fenditure o di vacuoli, a contorni non ben definiti in cui sono più o meno completamente scomparsi i fili del reticolo, quasi che le maglie di esso avessero subito in quel punto uno strappo; queste zone, situate a volte verso il centro a volte verso la periferia della cellula, per la loro chiarezza, contrastano vivamente colla restante porzione del corpo cellulare in cui il reticolo si vede ancora ben conservato: 2.° un leggero addensamento del reticolo endocellulare, sia in corrispondenza del cercine perinucleare (*conglutinazione del cercine perinucleare*) sia ancora, e più specialmente, in rapporto della periferia del corpo della cellula

La seconda delle disposizioni ricordate assume il massimo dell'evidenza nelle *cellule bulbari*. Qui, alla periferia di molti elementi cellulari, l'addensamento raggiunge un grado tale da formare dei veri e proprii fasci a foggia di cordoni o di nastri (Fig. 4.ª), disposti, a volte, sotto forma di bastoncelli rettilinei, ovvero ondulati, più o meno lunghi, a volte, invece, di tanti noduli o blocchi rappresentanti evidentemente fasci sezionati in senso trasversale, che circondano tutto il corpo cellulare, costituendo una specie di *corona a rosario*. Il corpo della cellula rimane, in tali casi, tolgo il concetto dal DONAGGIO, come chiuso entro una cornice. Anche nei prolungamenti protoplasmatici e cilindrassile si notano tali addensamenti sia continui, sia discontinui lungo il decorso delle fibrille da cui sono formati. Il nucleo appare incolore.

È ancora caratteristica e molto espressiva, a questo riguardo, la Fig. 5.ª in cui la lama del microtomo ha rasentato, senza intaccare menomamente, il corpo cellulare. Quivi l'addensamento è dato da un vero nastro, vario per grossezza a seconda dei vari punti in cui lo si considera, che percorre all'esterno il corpo cellulare lungo il suo maggior asse e che si continua poi con un addensamento analogo lungo il prolungamento che dalla cellula diparte.

Allo stesso tipo appartiene il preparato che ritrae la Fig. 6.ª: È una porzione periferica di corpo cellulare, dove il reticolo — a differenza di

quanto appare nelle figure 4 e 5 in cui pur mostrandosi alquanto modificato per la poca nettezza ed eleganza delle fibrille che lo costituiscono, tuttavia persiste — manca completamente ed è sostituito da bastoncelli sparsi nel citoplasma decorrenti lungo il maggior asse del corpo della cellula diversi per grossezza e per lunghezza, come la figura stessa dimostra.

Gli ispessimenti descritti nel bulbo non sono così evidenti e marcati nella corteccia cerebrale. Per contro le cellule che compongono lo *strato molecolare, le piccole cellule piramidali e le cellule polimorfe* si presentano, in tesi generale, assalite e, qualche volta, invase addirittura da piccoli corpicciuoli rotondeggianti che vanno, fra l'altro, sotto il nome di *neuronofagi.* (MARINESCO) (14).

Tali elementi che possono vedersi, per quanto in minor numero, anche in cellule di midollo e di bulbo e che, sebbene raramente, mi fu dato rintracciare pure in intima vicinanza di cellule nervose apparentemente normali, non intaccano mai o quasi mai le grandi cellule piramidali in cui il reticolo endocellulare e le fibrille dei prolungamenti protoplasmatici e cilindrassile sono assai ben conservate. Presentano, invece, di sovente rapporto colle cellule degli altri strati della corteccia, alcune delle quali sono infossate in un dato punto della loro periferia e formano al corpicciolo che sta per assalirle un vero cappuccio: in tal punto la cellula può mantenersi integra, come può essere sfrangiata e disfatta. Altre cellule invece, sono addiritura invase più o meno dai detti corpi: se l'invasione è completa il corpo cellulare perde qualsiasi traccia di fibrillatura sia alla periferia sia nei vari prolungamenti; le fibrille, per contro, possono persistere, quantunque meno individualizzate e più scarse, allorquando l'invasione è incompleta.

Usando, per il differenziamento delle sezioni, anzichè il molibdato d'ammonio, una soluzione di Pink-Salt (*), come ha proposto qui da ultimo il Do-

(*) Credo opportuno riportare il procedimento, come viene riferito dall'autore stesso: DONAGGIO A., Procedimento supplementare dei metodi alla piridina per la rapida differenziazione della rete fibrillare negli elementi nervosi. *Rivista sperimentale di Freniatria*, vol. XXXII, fasc. 1-2, 1906.

« *a*) le sezioni, dalla soluzione colorante si passano, dopo un rapidissimo lavaggio nell'acqua distillata, in una soluzione acquosa di Pink-Salt (1 parte di soluzione concentrata di Pink-Salt si aggiunge a 9 parti di acqua distillata) per 1-5 m'; la soluzione così allungata non si può adoperare al di là di un giorno, perchè si altera;

b) si passano rapidamente in acqua distillata (la quale va cambiata spesso) avendo cura di detergere poi la superficie del vetrino opposta a quella che contiene la sezione, per togliere le traccie di Pink-Salt, che, in seguito, potrebbero dare intorbidamento; e si immergono in alcool comune: in pochi minuti le sezioni cedono colore, differenziandosi. Conviene lasciare le sezioni in alcool più o meno, a seconda del grado di colorazione che le sezioni hanno; in generale, bastano pochi minuti (2-5 m'). L'alcool comune non può servire per molte sezioni; bisogna rinnovarlo abbastanza spesso;

c) si passano in alcool assoluto; in xilolo; si deterge ancora il vetrino come s'è fatto in *b*); e si montano in balsamo neutro. I preparati vanno conservati all'oscuro ».

NAGGIO (15) oltre che ottenere una più rapida differenziazione del reticolo fibrillare, si riesce a stabilire fra i cosidetti neuronofagi invadenti la cellula e le fibrille rimaste, un contrasto di colorazione evidentissimo e delicato: quelli si colorano in celeste, queste trattengono la loro tonalità elettiva viola (Fig. 7.ª).

Non può sfuggire l'importanza di questo nuovo dato introdotto nella tecnica istologica dal DONAGGIO perocchè riesce, in tal modo, possibile lo studio dei rapporti fra reticolo fibrillare ed elementi esogeni, pur non modificandosi la colorazione tipica del reticolo stesso e possibile, ancora, l'analisi di strutture estremamenti fini che altrimenti rimarrebbero inosservate, mentre la loro essenza può rappresentare un indice di alto valore nella funzionalità della cellula.

Io non mi permetto di entrare in merito alla quistione riferentisi all'origine dei succitati elementi il cui rapporto colla cellula nervosa alterata è così intimo; ricordo solo che di fronte all'opinione di chi attribuisce ad essi natura nevroglica o linfoide, M. ATHIAS (16), di recente, si è pronunciato in favore dell'origine loro leucocitaria.

Tali sono le modificazioni e le alterazioni che io ho osservato, coi metodi di colorazione proposti dal DONAGGIO, nelle cellule nervose di animali adulti parzialmente o totalmente operati di estirpazione dell'apparecchio tiro-paratiroideo e lasciati morire a temperatura diversa.

Non v'ha dubbio che le lesioni delle neurofibrille costituenti il reticolo endocellulare nei miei cani sottoposti all'azione combinata dell'autointossicazione e del freddo, *abbiano caratteri singolari, tipici e siano ben più intense che non quelle ottenute per l'azione del semplice elemento autotossico.*

Esse trovano un certo riscontro con quelle descritte dal CAJAL (12) nei conigli adulti sottoposti all'infezione rabica e che da questo autore sono state, se vogliamo con riserva, elevate a valore diagnostico dell'infezione stessa: si presentano, inoltre, analoghe alle altre descritte dal DONAGGIO (9) nei centri nervosi pure di conigli adulti in seguito all'azione combinata del digiuno e del freddo.

Ma i miei reperti rientrano nella categoria di quelli ottenuti dal DONAGGIO (9) e mentre, da un lato, ne appoggiano la interpretazione ribadendo il concetto dell'importanza che può assumere un'azione combinata circa allo svolgersi di vere e profonde lesioni nelle fibrille del reticolo endocellulare, stanno contro, mi sembra, al modo di vedere del CAJAL (12) i risultati e l'interpretazione delle cui ricerche anche dal MARINESCO (15) sono stati, qui ultimamente, riconfermati.

Da quanto sono andato esponendo scaturisce, come logica conseguenza, un dato di non dubbia importanza, su cui anche il DONAGGIO ha richiamato l'attenzione e sul quale io pure credo non inopportuno l'insistere: che quindi innanzi, cioè, in ricerche analoghe, pure usando come animali da esperi-

mento mammiferi adulti, l'elemento ***temperatura*** non dovrà essere mai trascurato e si dovrà tener conto della stagione in cui vengono compiute le ricerche sperimentali tendenti a stabilire le lesioni del reticolo neurofibrillare endocellulare; perchè data la identità di causa gli effetti possono essere diversi se a quella causa si associa, come ulteriore coefficiente, una diversa temperatura e si potrebbe correr rischio, cadendo quindi in un grossolano errore, di attribuire ad un unico elemento causale ciò che, per contro, è l'effetto di un'azione combinata.

LETTERATURA

(1) DONAGGIO A., Il reticolo fibrillare endocellulare e il cilindrasse della cellula nervosa dei vertebrali e metodi vari di colorazione elettiva del reticolo endocellulare e del reticolo periferico, basati sull'azione della piridina sul tessuto nervoso. *Rivista sperimentale di freniatria*, vol. XXX, fasc. II-III 1904; v. anche *Annali di nevrologia*, fasc. 1, II, 1904.

(2) DONAGGIO e FRAGNITO, Lesioni del reticolo fibrillare endo-cellulare nelle cellule midollari per lo strappo dello sciatico e delle relative radici spinali. Atti del XII Congr. della Società Freniatrica Italiana. Genova, Ottobre 1904.

(3) CERLETTI e SAMBALINO, On the pathology of the neurofibrils, The *Journal of mental Pathology*, vol. VII, N. 3, 1905.

(4) PARIANI, Ricerche intorno alla struttura fibrillare della cellula nervosa in condizioni normali e in seguito a lesioni del nervo. *Riv. di patologia nervosa e mentale*, vol. X, fasc. VII, 1905.

(5) SCARPINI V., Su alcune alterazioni primitive del reticolo fibrillare endocellulare e delle fibrille lunghe nelle cellule del midollo spinale. Ricerche sperimentali sull'avvelenamento da cloruro d'etile e sulla compressione dell'aorta addominale eseguite col metodo di *Donaggio. Rivista sperimentale di freniatria*, vol. XXXI, fasc. III-IV, 1905.

(6) SCARPINI V., Le alterazioni cadaveriche delle cellule nervose studiate col metodo di *Donaggio. Rivista sperimentale di Freniatria.* Vol. XXXI, fasc. III-IV, 1905.

(7) TIBERTI, Il reticolo neurofibrillare delle cellule motrici del midollo spinale negli animali tetanici. *Rivista di patologia nervosa e mentale*, fasc. VIII, 1905.

(8) RIVA, Lesioni del reticolo neurofibrillare della cellula nervosa nell'inanizione sperimentale studiate con i metodi del *Donaggio.* I nota. *Rivista sperimentale di Freniatria.* Vol. XXXI, fasc. II, 1905.

— Lesioni del reticolo neurofibrillare della cellula nervosa nell'inanizione sperimentale studiate con i metodi del *Donaggio. Riv. sper. di Fren.*, vol. XXXII, fasc. 1-2, 1906.

(9) DONAGGIO, Effetti dell'azione combinata del digiuno e del freddo sui centri nervosi di mammiferi adulti. *Riv. sper. di Freniatria*, vol. XXXII, fasc. 1-2, 1906.

(10) SCARPINI V., Le lesioni neurofibrillari nell'ipertermia sperimentale, studiata comparativamente con i metodi di *Donaggio* e di *Cajal. Gazzetta degli ospedali e delle Cliniche*, N. 54, 6 Maggio anno XXVII, 1906.

(11) MODENA G., Su di un caso di corea di Huntington. *Annuario del manicomio provinciale di Ancona*, Anno III, 1905.

(12) CAJAL, Trabaios del laboratorio de investigaciones biologicas etc., fasc. 4.°, 1904.

(13) MARINESCO, *Revista Stiintelor Medicale*, 1905.

(14) MARINESCO, *Revue neurologique*, 1900.

(15) DONAGGIO A. Procedimento supplementare dei metodi alla piridina per la rapida differenziazione della rete fibrillare negli elementi nervosi. *Rivista sperimentale di Freniatria*, vol. XXXII, fasc. 1-2, 1906.

(16) ATHIAS M., Sur la vacuolisation des cellules nerveuses. *Anat. Anz.*, Bd. XXVIII, N. 19-20.

SPIEGAZIONE DELLA TAVOLA

Preparati illustrati il 29 maggio u. s. alla R. Accademia di Scienze, Lettere ed Arti in Modena e il I giugno alla Società Medico-Chirurgica di Modena.

Le sezioni dello spessore di 2, 3, 4 μ sono state esaminate con l'obbiettivo $^1/_{15}$ semiapocromatico, immersione omogenea Koristka e l'oculare 6 compens. per i preparati che rappresentano le Fig. I; II; III; IV; V; VI e l'oculare 8 compens. per il preparato che rappresenta la Fig. VII.

Fig. I. Cellula normale delle corna anteriori nel midollo spinale di cane adulto in cui si vede la disposizione del reticolo fibrillare endocellulare — Metodo III Donaggio. Piridina Merck.

» II. Cellula delle corna anteriori del midollo spinale di cane adulto completamente tiro-paratiroidectomizzato — Morte: temp. + 15°. Metodo III. Piridina Merck.

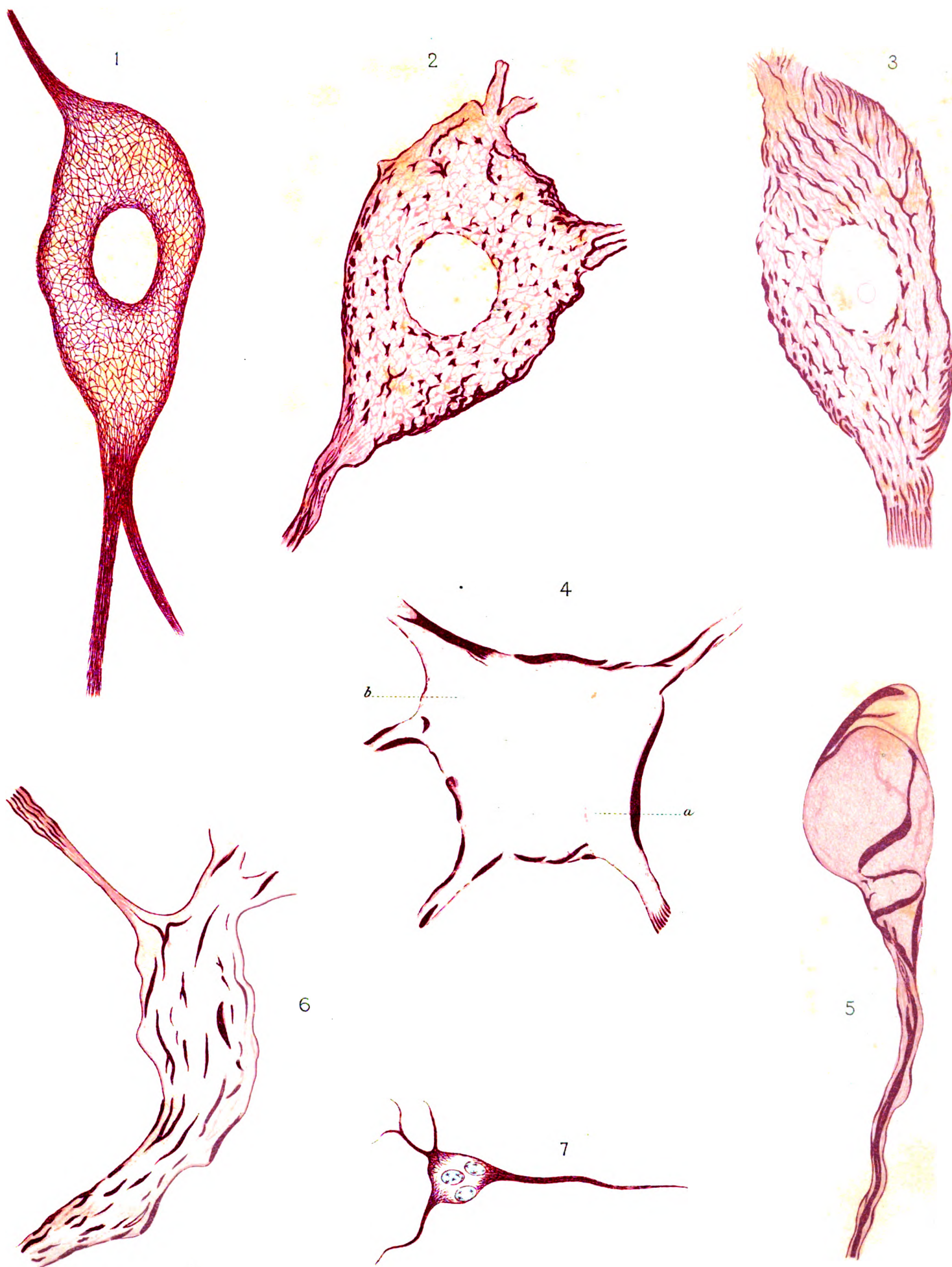
» III. Altra cellula delle corna anteriori del midollo spinale dello stesso cane. Metodo III. Piridina Merck.

» IV. Cellula bulbare di cane adulto parzialmente tiro-paratiroidectomizzato. Morte: temp. da — 7° a — 2°. In a vedesi una zona chiara in cui le maglie del reticolo sono in gran parte scomparse; in b una zolla di pigmento. Metodo III. Piridina Merck.

» V. Altra cellula bulbare dello stesso cane. Metodo III. Piridina Merck.

» VI. Porzione periferica di cellula bulbare dello stesso cane. Metodo III. Piridina Merck.

» VII. Cellula di corteccia cerebrale (strato delle piccole cellule piramidali) dello stesso cane in cui l'invasione dei neuronofagi è incompleta. La parte periferica della cellula conserva ancora traccie evidenti di reticolo. I neuronofagi sono rappresentati con una tinta celeste.

1
2
3
4
b
a
5
6
7

Adunanza della Sezione di Scienze.

30 Giugno 1906.

Il socio prof. F. Nicoli presenta una memoria del socio corrispondente prof. G. Pirondini intorno ad « una speciale trasformazione geometrica sul piano, con applicazioni ».

La trasformazione studiata dall'A. fa corrispondere ad un punto A del piano, riferito a un sistema di assi coordinati ortogonali, il punto A simmetrico del primo rispetto alla diagonale, non passante per l'origine del rettangolo costruito sulle coordinate di A.

In tale studio si incontrano delle linee molto importanti, alcune delle quali possono servire per dividere graficamente un angolo in parti uguali. Fra esse vanno segnalate le inverse delle proiezioni, sopra un piano normale all'asse, delle geodetiche del cono rotondo equilatero e dell'altro il cui semi angolo al vertice ha per seno $^2/_3$.

Il socio prof. D. Pantanelli presenta per la pubblicazione negli Atti le « Osservazioni meteorologiche del triennio 1903-905 » che sono state fatte nell'osservatorio Geofisico della R. Università.

Il socio prof. E. Bortolotti comunica una sua memoria « Sulla frequenza di insiemi infiniti ». Il concetto di frequenza dato dal Cesaro e da altri, per insiemi numerabili, è esteso dall'A. ad insiemi non numerabili. In questa memoria si studiano le leggi fondamentali della frequenza: si danno criteri per calcolarla: si determinano classi di trasformazioni, per le quali la frequenza è invariante, qualunque sia l'insieme su cui si opera; infine si assegnano delle condizioni sufficienti a rendere la frequenza invariante per tutte le trasformazioni ordinate bi-univoche, continue.

Il socio permanente prof. G. Albertotti invia in comunicazione un suo lavoro « Intorno ad una forma benigna di cheratomicosi aspergillina ».

La cheratomicosi aspergillina conosciuta fino dal 1879 per gli studi del Leber, non è stata osservata finora molto frequentemente se si considera che i casi registrati nella letteratura del periodo di 27 anni sommano complessivamente a 19. Di questi, 15 si riferiscono a forme gravi di cheratite che si manifestarono con un cherato-ipopion, seguito tal volta da fenomeni così gravi da rendere necessaria l'enucleazione dell'occhio. Quattro invece si presentarono sotto l'aspetto di un noduletto giallastro, in rapporto con un fascio vascolare, proveniente dalla congiuntiva, così da far pensare a primo aspetto ad una cheratite flittenulare. La causa della malattia sarebbe dovuta alla penetrazione nella cornea di un corpo estraneo portante le spore dell'*aspergillus fumigatus*.

L' A. illustra uno di questi casi studiato nella sua clinica di Padova, nel quale l'affezione si manifestò sotto l'aspetto di una cheratite flittenulare; e fa rilevare che questa è la prima osservazione che si conosca in Italia, ed insiste sulla necessità di portare nuovi contributi allo studio di questa affezione, che ad un esame più accurato dell'ammalato apparirebbe forse più frequente di quel che non si crede.

OSSERVAZIONI METEOROLOGICHE

fatte negli anni 1903-04-05

ALL' OSSERVATORIO GEOFISICO

DELLA R. UNIVERSITÀ DI MODENA

calcolate

dall' assistente Ing. ANGELO MANZINI

Coordinate Geografiche.

Latitudine boreale . . . . = 44° 38′ 52″,8
Longitudine E da Greenwich . . . . = $0^h\ 43^m\ 41^s.8$
Altezza dello zero della scala barometrica sul livello medio del mare, determimato dal mareografo di Genova . . . . = metri 64,2

Avvertenze.

Nulla è mutato circa le indicazioni che precedono le osservazioni metereologiche degli anni precedenti; le osservazioni, come per il passato, sono state affidate al Sig. VITO VELLANI.

Le sigle usate hanno il seguente significato:

Cu = cumuli; Ci = cirri; S = strati; N = nembo; Ci-Cu = cirro-cumuli; Cu-S = cumuli-strati; Ci-S = cirro-strati; Cu-N = cumulo-nembi.

Le meteore sono indicate coi simboli internazionali proposti dal Congresso di Vienna ed ora comunemente adottati:

1. ● pioggia.	12. ⩗ temporale.
2. ✳ neve.	13. < lampi senza tuoni.
3. △ nevischio.	14. ⟶ vento fortissimo.
4. ▲ grandine.	15. + uragano di neve.
5. ≡ nebbia.	16. ⦶ alone solare.
6. ∨ brina.	17. ⍦ alone lunare.
7. ∾ gelicidio.	18. ⊕ corona solare.
8. ⌴ gelo.	19. ⍫ corona lunare.
9. ⍡ rugiada.	20. ⌒ arco baleno.
10. ← aghi di ghiaccio.	21. ⌓ aurora polare.
11. ∞ caligine.	

Nelle colonne delle precipitazioni, il segno ✳ denota che l' acqua raccolta proviene, o totalmente od in parte, da neve fusa; il segno ≡ corrisponde a nebbia depostasi nel pluviometro ed il segno ∨ a brina disciolta. La lettera p indica gocce o poca pioggia incalcolabile.

Per la velocità del vento alle 9^h, 15^h, e 21^h s' intende la media della velocità che il vento ha dalle 8^h-10^h, 14^h-16^h e 20^h-22^h rispettivamente.

Le ore sono sempre espresse in tempo medio dell' Europa Centrale.

GENNAIO 1903

GIORNO	Pressione Barometrica a 0° mm. 700 +				Temperatura centigrada						Tensione del vapore millimetri				Umidità relativa			
	9h	15h	21h	Media	9h	15h	21h	minima	mass.	Media	9h	15h	21h	Media	9h	15h	21h	Media
1	51.0	52.1	55.0	52.7	0.8	6.0	2.2	-0.8	6.0	2.1	4.7	4.1	4.8	4.5	96	59	89	81.3
2	60.7	61.1	61.7	61.2	1.2	5.6	2.2	-1.3	5.6	1.9	4.1	4.3	4.2	4.2	81	64	79	74.7
3	61.9	61.7	62.9	62.2	2.7	5.6	4.0	-0.3	5.9	3.1	4.3	4.2	4.1	4.2	77	62	67	68.7
4	62.1	61.2	61.3	61.5	3.4	7.7	4.4	1.1	7.7	4.2	4.6	5.6	5.3	5.2	78	71	84	77.3
5	59.5	58.8	59.4	59.2	3.2	5.0	4.0	0.1	6.0	3.3	5.1	6.1	5.9	5.7	88	94	97	93.0
6	60.9	60.1	60.5	60.5	4.0	6.6	5.2	0.2	7.0	4.3	5.7	6.2	6.2	6.0	93	85	94	90.7
7	60.2	59.8	60.9	60.3	4.2	5.0	4.2	2.9	5.7	4.2	6.2	6.3	6.2	6.2	100	97	100	99.0
8	62.0	61.5	61.5	61.7	4.0	5.5	5.4	2.7	5.7	4.5	6.1	6.4	6.1	6.2	100	95	91	95.3
9	61.2	60.2	60.6	60.7	5.0	5.4	5.0	3.6	5.6	4.8	6.3	6.1	6.3	6.2	97	91	97	95.0
10	58.9	56.0	55.1	56.7	4.8	5.6	6.0	3.2	6.0	5.0	6.2	6.6	6.8	6.5	97	97	97	97.0
I Decade	59.8	59.3	59.9	59.7	3.3	5.8	4.3	1.1	6.1	3.7	5.3	5.6	5.6	5.5	90.7	81.5	89.5	87.2
11	52.1	49.9	46.2	49.4	5.6	7.2	6.6	4.1	7.5	5.9	6.8	6.7	7.1	6.9	100	88	97	95.0
12	40.6	40.5	45.2	42.1	5.6	9.8	8.2	4.2	10.9	7.2	6.8	6.3	5.1	6.1	100	69	62	77.0
13	49.2	49.7	51.6	50.2	6.4	9.4	4.2	2.7	10.8	6.0	3.9	3.1	5.2	4.1	54	35	84	57.7
14	54.6	57.7	61.2	57.8	1.0	1.2	1.8	-0.3	3.4	1.5	4.8	4.8	4.8	4.8	96	96	93	95.0
15	65.4	65.1	66.0	65.5	1.6	2.6	-0.4	-5.7	3.3	-0.3	4.6	4.4	3.9	4.3	89	79	89	85.7
16	68.1	67.9	68.7	68.2	-2.2	1.2	-1.2	-3.8	1.3	-1.5	2.9	3.1	2.7	2.9	75	62	65	67.3
17	70.6	70.4	71.8	70.9	-4.5	0.2	-2.0	-6.1	0.2	-3.1	2.3	2.3	2.2	2.3	69	50	55	58.0
18 . .	72.9	71.7	71.7	72.1	-4.0	-1.0	-3.4	-6.8	-0.6	-3.7	2.3	1.8	2.1	2.1	63	48	61	57.3
19 . . .	70.4	69.3	69.6	69.8	-5.0	0.2	-3.2	-7.3	0.2	-3.8	1.8	1.9	2.0	1.9	57	43	57	52.3
20	69.0	67.5	67.2	67.9	-5.0	-0.2	-4.0	-7.4	-0.1	-4.1	1.8	2.5	2.1	2.1	57	56	64	59.0
II Decade	61.3	61.0	61.9	61.4	-0.1	3.1	0.7	-2.6	3.7	0.4	3.8	3.7	3.7	3.7	76.5	62.1	72.7	70.4
21	65.6	64.9	65.8	65.4	-4.4	0.2	-4.0	-7.4	0.3	-3.9	2.0	2.5	2.3	2.3	63	53	68	61.3
22	64.8	63.0	63.3	63.7	-4.4	0.0	-4.8	-7.1	0.3	-4.0	2.0	2.4	2.6	2.3	63	53	80	65.3
23	62.6	61.0	61.1	61.6	-8.0	-1.0	-3.8	-13.8	-1.0	-6.7	2.3	2.8	2.8	2.6	94	65	81	80.0
24	63.0	63.3	65.4	63.9	-1.4	2.2	1.6	-7.2	2.3	-1.2	3.1	3.3	4.0	3.5	76	61	79	72.0
25	68.2	68.3	68.9	68.5	-1.4	3.8	0.2	-3.8	3.8	-0.3	3.1	3.2	3.3	3.2	76	54	71	67.0
26	70.2	69.6	69.8	69.9	1.0	5.4	2.0	-3.3	5.4	1.3	3.0	2.9	3.0	3.0	61	43	57	53.7
27	70.8	69.6	68.9	69.8	1.0	7.0	4.0	-2.3	7.1	2.5	3.2	3.3	3.9	3.5	65	44	64	57.7
28	66.9	64.8	65.4	65.7	2.8	8.6	5.0	0.2	8.7	4.4	4.0	4.4	5.3	4.6	72	52	81	68.3
29	67.4	68.0	69.6	68.3	2.0	6.2	3.2	0.1	6.3	2.9	4.7	5.0	5.0	4.9	89	70	86	81.7
30	70.4	69.1	69.4	69.6	1.1	6.0	-0.6	-1.9	6.1	1.2	4.9	5.1	4.2	4.7	98	73	96	89.0
31	68.4	66.8	66.1	67.1	-3.2	-1.2	-2.2	-4.8	-0.2	-2.6	3.6	4.2	3.9	3.9	100	100	100	100.0
III Decade	67.1	66.2	66.7	66.7	-1.4	3.4	0.1	-4.7	3.6	-0.6	3.3	3.6	3.7	3.5	77.9	60.7	78.5	72.4
Mese . . .	62.9	62.3	63.0	62.7	0.6	4.1	1.6	-2.1	4.4	1.1	4.1	4.3	4.3	4.2	81.6	67.9	80.2	76.5

Direzione e velocità del vento in chilometri						Direzione delle Nubi			Stato del Cielo			Evapor. in 24 ore	METEORE
9h		15h		21h		9h	15h	21h	9h	15h	21h	9h - 9h	
W	15.0	W	12.5	W	11.0	...	...	...	10	0	0	0.53	≡ m. Bellissimo tramonto rosso.
W	14.0	W	7.5	W	5.0	...	...	...	0	0	0	0.57	Bellissimo tramonto rosso.
W	7.5	W	4.0	W	6.0	...	...	...	9	9	10	0.56	
W	8.0	W	4.0	W	2.5	...	...	...	2	9	0	0.32	
SW	3.0	W	8.0	W	3.0	...	...	...	2	10	10	0.19	Tramonto rosso debole, fra le nubi.
S	6.5	NE	7.0	NE	1.0	...	S	...	10	6 Ci-S	10	0.19	
N	4.5	N	2.5	N	4.5	...	...	...	10	10	10	0.09	≡² per tutto il giorno.
N	2.5	N	0.5	N	0.5	...	...	...	10	10	10	0.13	≡² m.
N	1.5	N	1.0	N	4.5	...	...	...	10	10	10	0.11	
N	2.5	NE	6.5	W	8.0	...	...	...	10	10	10	0.04	≡² m. e III; ●° 14^h-$14^h 38^m$.
..	6.5	..	5.4	..	4.6	...	...	...	7.3	7.4	7.0	2.73	
W	8.0	NW	2.5	SW	5.0	...	...	...	10	10	10	0.14	≡° III; ● 2^h - 8^h e $16^h 25^m$ - 22^h - 40^m.
E	10.5	W	19.5	SW	9.5	...	...	WSW	10	1 Ci	9 Cu	1.17	≡° m.; ● a rip. 3^h-12^h; ●° $16^h 30^m$-$16^h 45^m$; ⌐ W-SW-S 15^h-18^h e 22^h-23^h.
SE	10.5	NW	13.0	N	9.0	SW	SW	...	7 Cu	9 Cu-N	10	1.02	Gocce verso 16^h; ● $22^h 30^m$-24^h; ⌐ NW-N e NE 16^h-18^h.
W	6.5	NW	0.0	W	5.5	...	...	...	10	10	10	0.19	● ✱ 0^h-$0^h 30^m$; ✱ $0^h 30^m$-20^h 2m. 23,5 ✱° $21^h 40^m$ a dopo 24^h.
W	5.5	NE	4.0	W	3.5	...	N	...	10	9 Ci-Cu	0	gelato	≡² $19^h 15^m$ - $20^h 35^m$; ∨ ⎵ III.
NW	7.5	W	9.0	N	5.5	...	SE	...	0	9 Cu	0	»	∨ ⎵ m. e III.
W	6.0	W	6.5	W	7.5	...	SE	...	0	10 Cu	9 Ci	»	∨ ⎵ m.; ⎵ III.
W	12.5	W	7.0	W	7.5	...	...	...	0	0	0	»	⎵ tutto il giorno; ∨ ⎵ III.
W	10.0	W	8.0	SW	8.0	...	...	...	0	0	0	»	⎵ m. II; ∨ ⎵ III. Tramonto rosso.
SW	5.5	SW	4.5	SW	6.5	...	...	...	0	0	0	»	⎵ tutto il giorno; ∨ III.
..	8.3	..	7.4	..	6.8	...	...	...	4.7	5.8	4.8	2.52	
SW	6.5	SW	2.0	SW	9.0	NW	...	...	7 Ci	0	0	gelato	⎵ m.; ∨ ⎵ III.
W	10.0	W	6.0	W	6.0	...	...	...	0	0	0	»	∨ ⎵ m.; III; ⎵ II. Bellissimo tram. rosso.
W	7.0	W	3.0	NW	2.0	...	WSW	...	10	3 Ci	10	»	≡ n; ⎵ ∨² m.; ⎵ II e III. Tramonto rosso.
W	12.5	W	15.0	W	16.0	...	...	...	10	10	0	»	⎵ m. III; ✱° $12^h 48^m$-$15^h 42^m$. A $9^h 56^m 30^s$ leggera scossa sussultoria.
W	13.0	W	6.0	W	9.0	...	...	...	0	0	0	»	∨ ⎵ m.; ⎵ III; ⌐ W 2^h - 3^h.
W	10.0	W	5.0	SW	12.5	...	...	...	10	1 S	0	»	⎵ m. Bellissimo tramonto rosso.
SW	12.5	W	5.5	W	10.5	...	...	...	0	0	0	»	⎵ m.; ≡° $17^h 35^m$-19^h. Tramonto rosso.
W	16.0	W	0.5	W	9.5	...	...	...	0	0	0	6.38	⎵ m. Tramonto rosso.
NE	10.5	E	4.0	S	5.0	...	...	...	0	0	0	0.47	Tramonto rosso.
SW	7.0	SW	3.5	W	1.5	...	...	...	0	0	0	gelato	∨ ⎵ m. e III; ≡² 19 in avanti.
W	1.5	W	3.0	NE	5 5	...	...	...	10	10	10	»	∨ ⎵ ≡² n e per tutto il giorno.
..	9.7	..	4.9	..	7.9	...	...	...	4.3	2.2	1.8	6.85	
..	8.2	..	5.8	..	6.5	...	...	...	5.4	5.0	4.5	12.10	

FEBBRAIO 1903

GIORNO	Pressione Barometrica a 0° mm. 700 +				Temperatura centigrada						Tensione del vapore millimetri				Umidità relativa			
	9h	15h	21h	Media	9h	15h	21h	minima	mass.	Media	9h	15h	21h	Media	9h	15h	21h	Media
1	61.8	58.0	53.7	57.8	-0.8	1.0	1.0	-3.7	1.0	-0.9	4.3	4.8	4.9	4.7	100	96	100	98.7
2	44.7	45.8	49.8	46.8	1.6	4.6	3.0	-1.4	4.6	1.9	5.0	5.1	5.1	5.1	96	81	89	88.7
3	55.4	56.3	60.8	57.5	2.0	8.0	5.0	0.2	8.1	3.8	4.7	5.0	5.1	4.9	89	62	78	76.3
4	65.7	66.2	66.7	66.2	2.4	7.0	4.2	-0.8	7.2	3.3	4.3	3.7	4.4	4.1	79	49	70	66.0
5	68.3	67.8	68.0	68.0	3.0	7.2	4.2	-0.3	7.3	3.6	4.1	4.2	4.6	4.3	72	55	74	67.0
6	67.0	65.3	65.8	66.0	3.8	8.8	5.2	0.2	8.9	4.5	4 2	4.4	5.0	4.5	70	53	75	66.0
7	67.1	67.0	68.8	67.6	3.2	9.0	6.0	0.3	9.1	4.6	4.4	5.4	5.7	5.2	76	63	82	73.7
8	71.3	70.6	70.9	70.9	3.2	10.2	7.2	0.5	10.2	5.3	4.6	6.5	5.6	5.6	80	70	74	74.7
9	70.7	68.9	68.4	69.3	0.6	7.8	3.0	-1.8	7.8	2.4	4.6	6.4	5.5	5.5	96	80	97	91.0
10	70.9	71.8	73.9	72.2	1.0	8.2	6.0	-1.5	8.3	3.4	4.8	7.4	5.9	6.0	96	92	85	91.0
I Decade	64.3	63.8	64.7	64.2	2.0	7.2	4.5	-0.9	7.3	3.2	4.5	5.2	5.2	5.0	85.4	70.1	82.4	79.3
11	72.3	69.6	68.8	70.2	3.3	4.6	4.0	0.3	5.1	3.2	5.7	6.2	5.9	5.9	98	97	97	97.3
12	66.2	62.4	60.6	63.1	1.2	3.8	2.2	-0.3	3.9	1.8	4.8	5.8	5.3	5.3	96	97	98	97.0
13	58.8	58.6	59.6	59.0	0.2	4.1	3.6	-2.5	4.2	1.4	4.7	6.0	5.9	5.5	100	98	100	99.3
14	60.3	58.1	56.1	58.2	2.1	3.6	3.0	0.2	3.8	2.3	5.2	5.3	5.1	5.2	98	90	89	92.3
15	52.5	50.6	51.0	51.3	1.8	3.8	3.4	0.0	3.9	2.3	4.8	5.4	5.5	5.2	93	90	93	92.0
16	54.0	55.8	60.3	56.7	3.0	7 0	5.2	0.8	7 1	4.0	5.5	4.9	5.2	5.2	97	66	78	80.3
17	70.3	71.2	71.3	70.9	-0.6	4.2	2.0	-3.1	5.4	0.9	3.9	2.4	3.0	3.1	89	40	57	62.0
18	71.1	69.9	71.8	70.9	0.6	6.6	3.2	-2.9	6.6	1.9	2.6	2.5	3.2	2.8	54	35	56	48.3
19	74.7	73.6	73.6	74.0	2.0	8.4	5.0	-1.4	8.5	3.5	3.6	3.4	3.9	3.6	67	42	60	56.3
20	71.4	69.0	70.2	70.2	4.6	12.6	8.0	1.2	12.7	6.6	3.9	3.6	4.5	4.0	62	34	56	50.7
II Decade	65.2	63.9	64.3	64.5	1.8	5.9	4.0	-0.8	6.1	2.8	4.5	4.6	4.8	4.6	85.4	68.9	78.4	77.6
21	70.7	63.4	67.7	68.9	6.0	16.2	11.2	2.3	16.3	8.9	4.1	3.5	4.3	4.0	59	26	43	42.7
22	64.5	62.2	62.9	63.2	9.8	17.2	12.0	6.7	17.4	11.5	4.5	4.8	5.6	5.0	50	33	54	45.7
23	61.9	59.2	58.4	59.8	7.2	14.3	10.8	4.4	14.4	9.2	6.7	6.3	7.0	6.7	88	52	73	71.0
24	58.1	60.6	65.1	61.3	10.0	13.4	8.0	6.2	13.5	9.4	6.4	6.4	6.5	6.4	70	56	80	68.7
25	66.8	66.3	66.7	66.6	7.2	10.0	7.2	4.7	10.0	7.3	6.5	6.3	6.3	6.4	85	70	83	79.3
26	65.4	64.5	65.4	65.1	6.4	10.2	8.2	3.2	10.4	7.1	6.1	6.7	6.8	6.5	85	72	83	80.0
27	67.0	65.2	64.5	65.6	8.0	13.6	9.2	3.9	13.6	8.7	6.2	6.0	7.3	6.5	78	52	84	71.3
28	61.[illegible]	58.0	57.7	58.9	7.4	12.3	8.2	4.5	12.4	8.1	6.4	7.3	7.9	7.2	83	68	97	82.7
29	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .
30	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .
31	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .
III Decade	64.3	63.1	63.6	63.7	7.8	13.4	9.3	4.5	13.5	8.8	5.9	5.9	6.5	6.1	74.7	53.6	74.6	67.7
Mese . . .	64.6	63.6	64.2	64.1	3.6	8.5	5.7	0.7	8.6	4.6	4.9	5.2	5.4	5.2	82.4	65.0	78.7	75.4

Direzione e velocità del vento in chilometri						Direzione delle Nubi			Stato del Cielo			Evapor. in 24 ore	METEORE
9h		15h		21h		9h	15h	21h	9h	15h	21h	9h-9h	
NE	1.5	N	6.0	N	3.0	...	...	...	10	10	10	gelato	≡² tutto il giorno; ∨ — m.
W	18.5	W	9.5	W	7.0	...	WSW	...	10	4 Ci	10	»	≡² n!; — m.; —ш W 8h-9h.
W	10.5	W	5.5	NE	12.0	...	...	...	0	0	0	1.38	
W	12.0	W	3.0	W	7.5	...	...	...	0	0	0	0.86	∨ — m. Tramonto rosso.
W	8.5	W	4.5	W	11.5	...	...	...	0	0	0	0.74	∨° — n, m. Tramonto rosso.
W	6.5	W	3.0	NW	5.5	...	...	...	0	0	0	0.73	∨ — m.; ≡° III. Tramonto rosso.
W	5.5	W	2.5	W	6.5	...	...	...	0	0	0	0.59	∨ — m. Tramonto rosso, con nebbia.
W	4.5	W	4.5	W	6.0	...	...	NE	0	0	10 Ci-Cu	0.57	∨ — m.; ⌓ 18h-20h.
W	2.5	W	3.5	W	2.5	...	W	...	10	5 Ci	10	0.01	≡° n: ≡² m. I. III; ∨ — n, m.
N	5.0	N	2.5	E	7.0	...	...	...	10	0	5	0.28	≡² ∨ — n, m.; ≡° III.
..	7.5	..	4.5	..	6.9	...	...	...	4.0	1.9	4.5	5.16	
W	12.5	W	7.5	W	6.0	...	...	...	10	10	10	0 14	≡² n, m. I e III.
W	6.0	W	2.5	W	4.0	...	...	...	10	10	10	gelato	≡² n e tutto il giorno; — m.
W	6.0	W	1.5	W	10.0	...	...	...	10	10	10	0.08	≡² n e durante il giorno; ≡° III; ∨ — m.
SW	7.0	SW	3.0	W	11.0	...	...	...	10	10	10	0.23	≡² n, m.
W	8.5	W	4.0	W	4.0	...	...	...	10	10	10	0.21	≡² m.; ≡° III.
W	8.5	W	6.0	E	17.0	...	SE	...	10	9 Cu-N	10	gelato	≡² m.; gocce III; ⊛ ✳° 21h50m poi [✳; —ш E-NE 21h-24h.
W	11.0	W	4.5	W	10.5	...	...	...	0	0	0	»	✳ —ш E fino 1h; — m. Tramonto rosso.
SW	4.5	SW	6.0	SW	4.5	...	...	...	0	0	0	2.18	Tramonto rosso, fra le nubi.
W	11.0	W	5.5	W	10.0	...	...	...	0	0	0	0.86	∨ — m.; tramonto rosso debole.
W	10.0	W	5.5	W	11.0	...	...	...	0	0	0	1.37	Bellissimo tramonto rosso.
..	8.0	..	4.6	..	8.8	...	...	...	6.0	5.9	6.0	5.07	
W	10.0	W	7.5	W	11.0	...	...	...	0	0	0	1.65	Tramonto rosso debole, fra cirri-strati.
W	14.0	W	4.0	N	6.0	WSW	WSW	...	9 Ci-S	9 Ci	0	1.56	
NW	6.0	N	4.0	W	9.5	...	NW	...	0	9 Ci	0	0.87	
SW	5.5	W	6.0	E	16.0	...	WNW	...	0	6 Ci-Cu	1 Ci	1.00	Gocce a 14h4m; —ш E-NE 17h-18h.
NE	6.0	W	6.5	W	5.0	...	...	...	10	10	0	0 66	
W	1.0	N	4.0	NW	7.5	...	...	N	10	0	8 Ci-Cu	0.61	
W	2.5	E	10.5	E	9.5	...	...	...	0	0	0	1.05	
SW	5.5	E	9.5	NE	4.5	WNW	NW	...	10 Ci	10 Ci-Cu	10	0.55	
..	..	..	..	..	..	...	...	...	....	....	....	....	
..	..	..	..	..	..	...	...	...	....	....	....	....	
..	..	..	..	..	..	...	...	...	....	....	....	....	
..	6.3	..	6.5	..	8.7	...	...	...	4.9	5.5	2.4	7.95	
..	7.3	..	5.1	..	8.1	...	...	...	5.0	4.4	4.4	18.18	

MARZO 1903

GIORNO	Pressione Barometrica a 0° mm. 700 +				Temperatura centigrada						Tensione del vapore millimetri				Umidità relativa			
	9h	15h	21h	Media	9h	15h	21h	minima	mass.	Media	9h	15h	21h	Media	9h	15h	21h	Media
1	57.5	56.2	56.0	56.6	7.2	11.4	7.8	5.2	11.5	7.9	7.4	6.7	6.8	7.0	97	66	86	83.0
2	54.0	53.0	52.1	53.0	6.0	10.2	7.0	3.4	10.2	6.7	6.8	6.7	6.4	6.6	97	72	85	84.7
3	41.4	40.1	43.4	41.6	9.0	9.8	8.0	2.2	9.8	7.2	5.5	6.1	7.4	6.3	63	67	92	74.0
4	51.2	53.1	56.7	53.7	8.8	16.0	10.0	4.0	16.1	9.7	5.8	2.6	2.1	3.5	68	19	23	36.7
5	62.0	61.2	61.2	61.5	6.0	13.8	10.0	2.0	13.8	7.9	4.3	2.1	3.5	3.3	61	18	39	39.3
6	59.4	56.8	55.8	57.3	8.0	14.2	10.0	3.0	14.3	8.8	4.3	3.2	3.8	3.8	54	26	41	40.3
7	57.4	58.4	58.1	58.0	8.0	5.0	4.6	1.7	9.8	6.0	5.6	5.9	6.2	5.9	70	90	97	85.7
8	56.4	55.3	56.9	56.2	5.8	8.0	6.8	1.4	9.4	5.9	5.4	4.5	5.5	5.1	78	56	74	69.3
9	56.7	55.9	56.3	56.3	5.0	8.0	5.4	3.1	9.9	5.9	5.9	6.0	5.7	5.9	90	75	84	83.0
10	56.2	55.9	56.6	56.2	8.0	11.0	7.0	3.1	11.1	7.3	5.6	3.4	4.3	4.4	70	34	57	53.7
I Decade	55.2	54.6	55.3	55.0	7.2	10.7	7.7	2.9	11.6	7.3	5.7	4.7	5.2	5.2	74.8	52.3	67.8	65.0
11	58.4	57.3	58.0	57.9	5.4	11.4	6.8	0.8	11.5	6.1	4.0	3.8	5.2	4.3	60	37	71	56.0
12	58.1	56.8	57.6	57.5	5.0	10.2	7.0	-0.7	11.2	5.6	5.1	4.3	4.9	4.8	78	46	66	63.3
13	58.3	57.1	58.3	57.9	6.0	12.0	8.4	1.7	12.0	7.0	4.9	3.6	4.3	4.3	70	35	52	52.3
14	60.1	58.9	58.9	59.3	7.6	13.0	8.0	1.9	13.0	7.6	4.6	2.8	4.7	4.0	58	25	59	47.3
15	59.0	57.1	57.0	57.7	4.6	13.0	9.6	0.7	13.1	7.0	5.5	6.4	8.0	6.6	87	58	89	78.0
16	54.2	52.8	53.0	53.3	8.0	9.4	9.0	6.1	9.9	8.2	7.8	8.1	8.1	8.0	97	92	95	94.7
17	53.4	54.3	56.3	54.7	8.8	10.0	10.0	7.0	10.3	9.0	8.2	8.7	8.0	8.3	97	95	87	93.0
18	58.3	57.3	57.6	57.7	10.4	15.4	12.6	5.7	15.5	11.1	7.5	5.7	5.7	6.3	80	43	52	58.3
19	62.4	62.9	65.2	63.5	10.0	13.0	10.6	8.5	14.0	10.8	8.2	7.8	6.9	7.6	90	70	72	77.3
20	69.2	68.1	69.1	68.8	10.0	14.0	11.2	4.4	14.0	9.9	6.4	3.2	3.8	4.5	70	28	39	45.7
II Decade	59.1	58.3	59.1	58.8	7.6	12.1	9.3	3.6	12.5	8.2	6.2	5.4	6.0	5.9	78.7	52.9	68.2	66.6
21	69.8	68.7	68.5	69.0	11.4	15.6	12.0	3.7	15.9	10.8	5.0	3.1	4.2	4.1	50	24	41	38.3
22	68.7	66.8	66.9	67.5	12.0	18.2	14.0	6.2	18.3	12.6	5.6	4.1	5.3	5.0	54	27	45	42.0
23	66.1	63.4	62.8	64.1	14.0	19.2	15.6	7.6	19.4	14.2	5.8	4.8	5.5	5.4	49	29	42	40.0
24	61.0	58.9	59.3	59.7	13.0	20.0	15.6	7.5	20.4	14.1	5.2	4.3	5.8	5.1	47	25	44	38.7
25	61.0	59.8	59.6	60.1	9.0	17.4	14.4	3.0	17.7	11.0	7.0	4.7	5.3	5.7	81	32	44	52.3
26	60.4	59.0	58.3	59.2	9.4	17.0	12.0	3.5	17.5	10.6	7.2	6.4	8.0	7.2	81	44	76	67.0
27	57.0	55.9	56.4	56.4	12.4	17.6	16.2	9.6	18.4	14.2	9.7	8.9	7.2	8.6	90	59	52	67.0
28	59.4	60.4	61.6	60.5	11.4	14.2	13.6	9.4	14.7	12.3	8.8	8.9	9.8	9.2	88	74	84	82.0
29	61.4	60.9	61.1	61.1	12.0	14.0	13.0	10.0	14.2	12.3	9.7	9.5	9.9	9.7	93	80	88	87.0
30	62.4	59.8	57.7	60.0	12.8	17.8	14.4	8.4	17.9	13.4	9.2	6.9	7.5	7.9	84	46	61	63.7
31	51.6	50.8	53.6	52.0	14.6	10.6	8.8	6.6	16.9	11.7	7.1	7.0	6.9	7.0	58	73	81	70.7
III Decade	61.7	60.4	60.5	60.9	12.0	16.5	13.6	6.9	17.4	12.5	7.3	6.2	6.9	6.8	70.5	46.6	59.8	59.0
Mese . . .	58.8	57.8	58.4	58.3	9.0	13.2	10.3	4.5	13.9	9.4	6.4	5.5	6.0	6.0	74.5	50.5	65.1	63.4

Direzione e velocità del vento in chilometri 9h		15h		21h		Direzione delle Nubi 9h	15h	21h	Stato del Cielo 9h	15h	21h	Evapor. in 24 ore 9h-9h	METEORE
W	10.0	E	7.0	E	12.5	...	NE	...	10	8 Ci-Cu	0	0.50	● 1^h-2^h30^m; ≡ m. e 23^h-24^h.
E	4.0	W	12.0	W	6.0	...	NW	...	10	9 Cu	0	0.48	≡° n m.
SE	16.5	E	10.5	NW	10.0	...	W	...	10	10 Cu-N	10	0.75	◉ 9^h17^m-11^h25^m e 16^h58^m-18^h22^m.
W	13.5	W	21.0	W	12.5	...	...	...	0	0	0	2.67	Bellissimo tramonto rosso; ⌐ W-NW 10^h-16^h.
S	2.0	E	11.5	E	9.5	N	NNW	...	7 Ci	8 Ci	0	1.99	∨ m.
W	9.5	N	2.5	N	6.0	...	SSW	W	0	3 Ci-Cu	5 Ci-Cu	1.76	∨° m.
NE	11.0	NE	10.0	W	15.0	...	...	...	10	10	10	0.46	●° n; ● 8^h40^m-24^h; ⌐ N-NE 12^h-18^h e W 18^h-19^h.
W	10.0	NE	13.5	NE	10.5	...	...	...	0	10	10	0.90	◉ 0^h-5^h; 14^h-16^h; 17^h-19^h e 20^h-24^h.
NW	9.0	E	9.5	W	10.5	...	NE	NE	10	10 Cu-N	9 Cu	0.52	● 0^h-14^h18^m; gocce III; ◉'' 15^h22^m-16^h30^m.
W	7.5	N	4.5	NW	11.0	...	NE	...	0	9 Cu	0	1.22	
..	9.3	..	10.2	..	10.4	...	...	...	5.7	7.7	4.4	11.25	
W	5.0	E	7.5	E	15.5	...	...	...	0	1 Ci-S	0	1.05	∨° m.
SE	2.0	E	15.0	SE	9.5	...	SE	...	1 S	9 Cu-N	0	0.98	∨ m.
W	6.5	N	2.0	SE	11.0	SE	E	...	2 Ci	2 Ci-Cu	0	1.81	∨ m.
S	2.0	E	9.5	E	14.5	...	...	...	0	1 Ci-S	1 S	1.53	∨ m.
E	1.0	E	11.5	E	10.0	NW	...	...	9 Cu	10	10	0.75	∨ m.; ◉'' 18^h-19^h e ● III-24^h.
NE	5.5	W	10.0	E	5.5	...	...	...	10	10	10	0.13	● 0^h-24^h e seguita.
NW	8.5	NW	10.0	W	12.5	...	...	...	10	10	10	0.30	◉ 0^h-10^h20^m.
W	2.5	E	7.0	E	11.0	E	...	...	1 Ci	0	0	1.24	
E	10.5	E	17.5	E	12.5	...	SE	...	10	1 Ci-Cu	0	1.09	● 5^h30^m-9^h18^m; ◉° 12^h12^m-12^h18^m.
E	6.0	E	12.0	E	9.0	...	SE	...	0	3 Ci-S	0	1.98	
..	5.0	..	10.2	..	11.1	...	...	...	4.3	4.7	3.1	10.86	
SW	7.5	S	6.5	SE	9.5	...	...	...	0	0	0	2.04	Tramonto rosso.
SW	6.0	N	4.0	NW	8.0	...	...	...	0	0	0	1.90	
W	11.5	W	4.0	SE	4.0	...	...	...	0	0	0	2.26	
W	5.5	N	6.5	SW	9.5	...	...	...	0	0	0	2.30	
E	6.0	N	7.0	E	11.5	...	...	...	0	0	0	1.67	
N	4.5	E	7.5	E	24.0	NE	S	...	2 Ci-S	9 Ci	0	1.34	≡° m.; ⌐ NE-E 17^h-23^h.
E	20.5	SE	27.0	SE	25.0	SE	SE	...	10 Cu	9 Cu-N	9 N	2.53	● 22^h a dopo 23^h; ⌐ E-NE-SE 4^h-22^h.
W	17.0	W	3.5	NE	11.0	...	SW	...	10	9 Ci-Cu	10	0.63	● 2^h30^m-10^h; 10^h42^m-11^h12^m; 12^h34^m-13^h.
NW	3.5	NW	4.0	NW	9.0	...	...	...	10	10	10	0.42	● 15^h28^m-16^h e 23^h10^m-23^h15^m.
W	13.0	NW	8.0	W	13.5	NW	NE	...	9 Cu-N	2 Cu	0	1.52	
W	7.0	NE	41.0	SW	10.5	NW	E	...	4 Ci-Cu	10 Cu-N	0	2.09	◉ 6^h30^m-7^h; 17^h45^m-19^h22^m; ⌐ NW-NE-E 11^h-17^h.
..	9.3	..	10.8	..	12.3	...	...	...	4.1	4.5	2.6	18.70	
..	7.9	..	10.4	..	11.3	...	...	...	4.7	5.6	3.4	40.31	

APRILE 1903

GIORNO	Pressione Barometrica a 0° mm. 700 +				Temperatura centigrada						Tensione del vapore millimetri				Umidità relativa			
	9h	15h	21h	Media	9h	15h	21h	minima	mass.	Media	9h	15h	21h	Media	9h	15h	21h	Media
1	54.3	52.5	51.6	52.8	11.3	16.0	11.2	4.0	16 0	10.6	4.5	1.9	3.3	3.2	45	14	33	30.7
2	50.3	48.8	49.1	49.4	9.0	14.7	12.8	5.4	15 1	10.6	4.4	4.7	5.2	4.8	51	37	47	45.0
3	50.2	51.1	54.5	51.9	9.0	13.4	10.8	6.1	13.7	9.9	8.1	7.1	7.6	7.6	95	62	80	79.0
4	**58.8**	57.4	56.2	57.5	9.6	14.8	11.8	6.0	15.6	10.8	7.5	5.5	6.0	6.3	84	44	58	62.0
5	51.4	48.2	51.9	50.5	11.4	18.0	10.4	6.2	**18.4**	11.6	6.7	4.9	6.6	6.1	66	31	70	55.7
6	55.9	55 6	56.9	56.1	11.8	15.6	9.4	5.2	15.9	10.6	4.2	1.9	4.1	3.4	40	14	47	33.7
7	57.6	54.1	51.1	54.3	10.2	16.0	13.0	**3.7**	16.5	10.8	4.9	3.2	4.4	4.2	53	24	39	38.7
8	**43.2**	44.2	45.9	44.4	12.0	8.0	8.0	5.2	12.6	9.5	6.8	7.8	6.5	7.0	65	97	80	80.7
9	46.3	46.5	49.1	47.3	9.4	13.0	9.6	5.0	13.6	9.4	6.3	3.9	4.9	5.0	71	35	54	53.3
10	51.6	51.4	52.5	51.8	9.8	14.4	11.0	4.1	14.5	9.9	6.5	2.6	4.2	4.4	72	21	43	45.3
I Decade	52.0	51.0	51.9	51.6	10.4	14.4	10.8	5.1	15.2	10.4	6.0	4.4	5.3	5.2	64.2	37.9	55.1	52.4
11	52.8	50.9	50.8	51.5	8.8	14.8	11.4	5.5	14.9	10.1	5.5	5.1	6.0	5.5	65	41	59	55.0
12	47.4	45.3	45.7	46.1	13.2	20.6	16.0	5.9	**20.9**	14.0	6.8	2.9	5.1	4.8	56	15	37	36.0
13	49.1	47.0	47.2	47.8	12.0	17.0	14.0	7.3	17.1	12.6	8.7	6.9	8.5	8.0	83	48	71	67.3
14	48.9	52.0	55.0	52.0	10.6	10.0	8.6	7.1	11.0	9.3	8.6	6.6	7.7	7.6	90	72	92	84.7
15	58.8	**57.5**	56.3	57.5	10.8	13.4	8.8	5.3	13.7	9.7	4.3	3.0	3.6	3.6	45	26	43	38.0
16	53.3	51.8	49.3	51.5	6.6	12.0	9.0	4.4	12.4	8.1	5.8	6.1	7.0	6.3	79	58	81	72.7
17	**42.6**	45.1	49.0	45.6	6.6	4.4	3.8	**0.2**	8.1	4.7	7.1	5.9	5.8	6.3	97	93	97	95.7
18	51.0	51.1	53.6	51.9	7.8	11.2	8.0	2.2	11.8	7.4	2.8	2.0	1.9	2.2	36	20	24	26.7
19	54.7	54.9	55.4	55.0	7.4	10.0	6.2	0.8	10.4	6.2	1.9	0.9	1.9	1.6	24	10	26	20.0
20	54.5	53.3	53.6	53.8	10.0	13.4	10.0	1.6	13.7	8.8	1.3	2.4	3.5	2.4	14	20	39	24.3
II Decade	51.3	50.9	51.6	51.3	9.4	12.7	9.6	4.0	13.4	9.1	5.2	4.2	5.1	4.8	58.9	40.3	56.9	52.0
21	**53.9**	52.0	51.1	52.3	8.0	13.0	9.8	**4.1**	13.4	8.8	5.6	5.5	6.5	5.9	70	49	72	63.7
22	47.3	45.6	44.6	45.8	12.2	13.8	11.0	5.6	14.4	10.8	8.6	8.1	9.5	8.7	81	69	97	82.3
23	**38.5**	39.5	41.4	39.8	14.2	16.8	12.4	9.8	16.8	13.3	9.1	5.6	5.0	6.6	76	39	46	53.7
24	43.6	44.5	47.4	45.2	15.6	17.0	12.8	5.5	17.0	12.7	5.4	3.8	4.5	4.6	40	26	40	35.3
25	49.6	49.8	51.2	50.2	12.6	16.8	11.8	6.6	17.0	12.0	6.2	4.6	4.4	5.1	57	32	42	43.7
26	51.1	48.8	49.0	49.6	9.6	16.2	12.0	4.2	16.3	10.5	8.0	2.9	6.5	5.8	89	21	62	57.3
27	48.7	48.3	49.9	49.0	15.2	18.0	14.0	7.3	18.5	13.8	6.0	4.9	4.9	5.3	47	31	41	39.7
28	51.6	50.9	52.2	51.6	16.8	19.6	16.2	8.7	19.9	15.4	7.1	6.4	6.2	6.6	50	38	45	44.3
29	53.6	51.9	51.9	52.5	16.4	20.8	16.0	9.2	**21.8**	15.7	6.8	4.9	4.9	5.5	49	27	36	37.3
30	52.3	52.3	52.1	52.2	18.2	19.4	16.2	10.1	19.9	16.1	7.8	7 6	9.8	8.4	50	45	71	55.3
31	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .
III Decade	49.0	48.4	49.1	48.8	13.9	17.1	13.2	7.1	17.5	12.9	7.2	5.4	6.2	6.3	60.9	37.7	55.2	51.3
Mese . . .	50.8	50.1	50.9	50.6	11.2	14.7	11.2	5.4	15.3	10.8	6.1	4.6	5.5	5.4	61.3	38.6	55.7	51.9

Direzione e velocità del vento in chilometri						Direzione delle Nubi			Stato del Cielo			Evapor. in 24 ore	METEORE
9h		15h		21h		9h	15h	21h	9h	15h	21h	9h-9h	
W	12.5	W	10.0	SW	14.5	...	...	...	0	0	0	2.50	Tramonto rosso; ⟶ W 4^h-7^h.
W	5.5	W	7.5	W	2.5	...	...	NNW	10	10	9 Ci-Cu	1.59	
NE	11.5	SE	11.5	E	16.0	...	...	...	10	10	7 Ci-S	0.92	● 10^h20^m-12^h; ● 13^h48^m-14^h-16^m; ◡ III.
NE	3.5	NE	4.0	S	12.0	...	SE	...	10	7 Cu	0	1.32	≡ 6^h-8^h.
S	6.0	SW	4.5	E	17.5	...	W	N	10	2 Ci	8 Cu-N	1.91	☈ ●° WSW-SSE ⟶ W, 17^h50^m-19^h.
SW	8.0	NW	6.5	SE	17.5	...	N	...	0	1 Cu	0	2.57	
SE	4.0	NE	4.0	NW	5.5	...	NE	...	1 S	9 Ci-Cu	0	2.07	∨ m.
E	15.0	NE	19.5	NE	7.5	NW	...	...	9 Ci-Cu	10	10	0.92	● 11^h58^m-24^h a riprese; ⟶ NE-N 10^h-15^h.
W	4.5	SE	16.5	N	10.0	...	SSE	E	10	8 Ci-Cu	9 Ci	1.97	●° 0^h-1^h; ⟶ E 19^h-20^h e ⟶ NE 22^h-24^h.
W	18.5	NE	13.0	S	9.0	SE	NE	NE	8 Ci-Cu	6 Ci-Cu	9 Cu	1.87	● 0^h-1^h; ⟶ E 0^h-1^h.
..	8.9	..	9.7	..	11.2	...	...	...	6.8	6.3	5.2	17.64	
SE	8.5	SE	9.5	SW	17.5	...	NE	NE	10	9 Ci-Cu	9 Ci-Cu	1.84	● 7^h42^m-9^h59^m; ⟶ E-S-SW 17^h-21^h.
W	12.0	W	22.5	SW	18.5	...	...	...	0	0	0	3.03	⟶ SW-W 4^h-7^h; W 10^h-16^h.
N	4.0	NE	15.5	E	6.5	SE	SW	W	9 Cu	7 Ci-Cu	9 N	1.31	●° verso 6^h.
NE	13.5	E	13.0	E	16.0	...	...	...	10	10	10	0.92	●° 11^h43^m-22^h; 13^h18^m-14^h8^m; ● 16^h25^m-17^h18^m; ⟶ NE 10^h-12^h; E 17^h-20^h.
E	9.5	E	10.0	E	18.0	...	SSE	...	0	3 Ci-Cu	0	2.17	
E	8.0	NE	6.5	E	22.5	W	...	SSE	10 Ci-Cu	10	9 Cu-N	0.88	● 14^h37^m-16^h38^m; ●° 17^h-19^h20^m e 21^h35^m; < WSW e S ⟶ E 19^h-24^h.
NE	26.5	NE	31.0	W	17.0	...	...	...	10	10	10	0.65	● 2^h-9^h e 15^h-23^h; ● ✳ 9^h-15^h; ⟶ ENE 0^h-7^h; NE-NW-N 9^h-17^h.
W	27.0	SW	30.0	NE	14.0	NW	N	...	8 Ci	8 Ci-Cu	2 Ci	2.65	⟶ W-SW 5^h-17^h; W 18^h-19^h.
W	32.5	NW	18.5	W	17.5	NW	NW	...	7 Ci	5 Ci-Cu	0	2.70	∨° m.; ⟶ W 0^h-4^h; W-NW 7^h-15^h.
W	17.0	W	6.5	W	11.0	...	NW	...	0	7 Cu	0	2.05	
..	15.4	..	16.8	..	15.9	...	...	...	6.4	6.4	4.9	18.20	A 2^h18^m del 16 leg. scossa ond. strum.
S	4.5	NE	6.5	NW	6.0	NW	NW	...	10 Cu	10 Ci-Cu	5 Ci-Cu	1.01	
E	12.5	E	23.5	E	24.0	SE	SE	...	8 Ci-Cu	10 Ci-Cu	10	1.23	●° 12^h18^m-15^h22^m e 17^h39^m; ● 19^h55^h-20^h e 21^h5^m-21^h12^m; ⟶ E-SE-NE 11^h-24^h.
SE	23.0	NE	12.5	W	10.5	S	SW	...	10 Cu-N	8 Cu	1 Ci	1.93	●° 6^h55^m; ● 9^h52^m-12^h11^m; < 20^h45^m-24^h; ⟶ E-SE W 0^h-11^h, SE 12^h-13^h; SW 17^h-18^h
SW	9.0	SW	13.5	W	10.0	SW	W	N	9 Cu	7 Ci-Cu	9 Cu-N	2.51	< W 20^h35^m-23^h.
W	4.0	W	12.0	SW	11.5	SW	NW	...	10 Ci-Cu	3 Cu	0	1.93	● 13^h16^m-14^h; < W 22^h-24^h; ⟶ SW 17^h-18^h
NE	6.5	E	10.0	W	11.5	...	N	...	10	8 Ci	1 Ci	1.91	≡ alta m.
W	7.0	NW	6.5	W	17.0	...	NW	...	0	7 Cu	0	2.39	
SW	6.5	W	7.5	W	10.5	WNW	NW	...	1 Ci	7 Cu	0	2.41	●° 5^h55^m-6^h50^m.
E	9.0	SW	18.5	SW	13.0	NW	W	...	10 Ci-Cu	9 Ci-Cu	10	3.38	Gocce a 17^h23^m; ⟶ SW 15^h-16^h e 19^h-20^h.
W	4.0	N	5.5	NE	10.5	...	...	...	1 Ci-S	10	9 Ci	2.08	
..	..	..	..	..	..	...	...	...	....	....	....	....	
..	8.6	..	11.6	..	12.5	...	...	...	6.9	7.9	4.5	20.78	A 9^h16^m del 22 leg. scossa ond. a Fiorano.
..	10.9	..	12.5	..	13.2	...	...	...	6.7	6.9	4.9	56.62	

MAGGIO 1903

GIORNO	Pressione Barometrica a 0° mm. 700 +				Temperatura centigrada						Tensione del vapore millimetri				Umidità relativa			
	9h	15h	21h	Media	9h	15h	21h	minima	mass.	Media	9h	15h	21h	Media	9h	15h	21h	Media
1	50.1	48.8	49.3	49.4	17.6	21.6	15.4	12.1	22.2	16.8	8.7	6.5	11.1	8.8	58	34	85	59.0
2	46.6	**44.6**	44.9	45.4	15.0	14.4	14.8	12.0	15.9	14.3	12.1	11.9	10.1	11.4	96	98	80	91.3
3	49.4	49.4	49.3	49.4	15.4	19.0	16.4	11.6	19.4	15.7	9.2	9.7	10.2	9.7	70	59	73	67.3
4	47.2	45.7	45.0	46.0	17.6	20.2	16.2	10.1	20.9	16.2	10.3	7.1	9.0	8.8	69	40	65	58.0
5	47.2	49.2	51.6	49.3	16.8	21.0	15.2	9.5	21.3	15.7	9.7	4.6	4.9	6.4	68	24	38	43.3
6	**54.6**	54.4	54.2	54.4	15.0	20.0	15.4	8.8	20.2	14.9	7.9	9.4	10.2	9.2	62	54	79	65.0
7	54.5	52.8	52.7	53.3	14.0	19.4	16.6	10.3	19.8	15.2	11.6	10.0	12.0	11.2	98	60	85	81.0
8	50.0	48.5	49.3	49.3	17.2	18.0	15.0	11.2	19.4	15.7	12.5	11.5	6.9	10.3	86	75	54	71.7
9	52.5	53.1	53.9	53.2	20.4	22.2	17.2	12.1	**22.3**	18.0	5.1	4.8	4.4	4.8	29	24	30	27.7
10	52.8	52.2	53.9	53.0	13.2	18.0	14.6	10.6	18.9	14.3	8.7	6.1	5.7	6.8	77	39	46	54.0
I Decade	50.5	49.9	50.4	50.3	16.2	19.4	15.7	10.8	20.0	15.7	9.6	8.2	8.4	8.7	71.3	50.7	63.5	61.8
11	54.5	53.7	53.8	54.0	19.0	20.8	17.2	9.5	21.0	16.7	5.2	4.6	5.6	5.1	32	25	38	31.7
12	52.9	51.4	**50.8**	51.7	14.8	17.0	14.2	11.2	17.4	14.4	8.5	9.8	10.2	9.5	68	68	84	73.3
13	51 3	51.1	53.3	51.9	17.8	20.2	16.8	10.6	20.3	16.4	9.1	6.3	8.6	8.0	60	36	60	52.0
14	57.6	59.8	62.3	59.9	18.2	15.7	14.6	11.7	18.9	15.9	6.7	8.2	8.9	7.9	43	62	72	59.0
15	**63.4**	61.4	60.8	61.9	15.4	14.0	13.0	11.1	17.9	14.4	9.5	9.5	9.6	9.5	73	80	86	79.7
16	60.9	59.8	59.7	60.1	18.0	21.4	18.0	**9.2**	21.5	16.7	7.6	5.8	7.9	7.1	50	31	51	44.0
17	58.7	56.0	54.5	56.4	20.2	22.2	16.2	10.7	23.0	17.5	6.8	5.3	5.9	6.0	39	27	43	36.3
18	52.2	53.0	53.5	52.9	21.8	22.4	17.6	13.0	**23.3**	18.9	7.5	5.2	5.6	6.1	38	26	37	33.7
19	54.0	52.8	53.9	53.6	19.0	22.0	17.6	12.1	22.6	17.8	8.1	7.6	9.7	8.5	49	39	65	51.0
20	56.2	56.3	57.8	56.8	15.6	21.2	16.6	10.5	21.4	16.0	12.3	9.2	12.0	11.2	93	49	85	75.7
II Decade	56.2	55.5	56.0	55.9	18.0	19.7	16.2	11.0	20.7	16.5	8.1	7.2	8.3	7.9	54.5	44.3	62.1	53.6
21	60.9	60.6	61.8	61.1	19.4	23.4	20.6	**10.4**	23.7	18.5	10.6	6.2	7.7	8.2	63	29	42	44.7
22	**63.2**	61.7	61.2	62.0	21.6	25.2	20.8	13.2	25.6	20.3	8.7	7.1	8.9	8.2	45	30	49	41.3
23	60.8	58.4	57.8	59.0	21.8	27.0	23.0	15.0	**27.9**	21.9	10.6	9.3	10.8	10.2	55	35	52	47.3
24	59.6	57.9	58.5	58.7	21.0	25.0	18.6	14.2	25.3	19.8	12.0	10.8	11.4	11.4	65	46	71	60.7
25	58.4	55.7	54.9	56.3	20.8	26.2	23.0	12.7	26.7	20.8	10.6	9.4	10.5	10.3	58	37	52	49.0
26	55.4	53.1	53.1	53.9	20.4	24.2	19.0	13.7	24.5	19.4	11.1	9.1	7.5	9.2	63	41	46	50.0
27	55.7	55.8	56.1	55.9	17.2	19.6	18.2	14.2	19.9	17.4	12.2	8.5	11.0	10.6	84	50	71	68.3
28	55.9	55.0	55.0	55.3	21.0	23.4	20.8	14.5	23.5	19.9	10.2	8.4	8.9	9.2	55	39	49	47.7
29	54.2	52.5	52.6	53.1	23.0	24.6	18.6	15.2	24.9	20.4	10.5	8.3	7.3	8.7	50	36	45	43.7
30	51.7	**49.9**	50.2	50.6	22.2	24.2	20.0	12.3	24.5	19.8	9.8	8.9	10.3	9.7	49	39	59	49.0
31	50.6	50.5	51.5	50.9	18.0	22.4	19.2	14.5	22.5	18.5	12.9	11.4	12.5	12.3	84	57	75	72.0
III Decade	56.9	55.6	55.7	56.1	20.6	24.1	20.2	13.6	24.5	19.7	10.8	8.9	9.7	9.8	61.0	39 9	55.5	52.[illegible]
Mese . . .	54.6	53.7	54.1	54.1	18.3	21.1	17.4	11.9	21.8	17.4	9.5	8.1	8.9	8.8	62.2	44.8	60.2	55.7

MAGGIO 1903

Direzione e velocità del vento in chilometri						Direzione delle Nubi			Stato del Cielo			Evapor. in 24 ore	METEORE
9h		15h		21h		9h	15h	21h	9h	15h	21h	9h - 9h	
E	13.0	S	28.5	E	19.5	SW	SE	S	9 Ci	9 Ci-Cu	9 Cu-N	3.88	● 18h43m-24h a ripr. A 5h57m e 17h leg. scosse ond. strum.; ⇀ SE-S-E 10h-21h.
E	20.0	E	31.0	E	19.5	...	...	...	10	10	10	0.82	● 6h12m-24h a rip.; ⇀ E 0h-8h; E-NE 9h-21h; E 22h-23h.
E	13.0	E	7.5	E	7.0	E	SSE	SE	7 Cu	9 Ci-Cu	4 Ci	1.47	⇀ E-NE 2h-3h e 4h-6h.
E	7.0	SW	12.5	SW	12.5	SE	...	...	8 Ci	10	10	2.11	≡ ² m.; ●° a riprese 11h-19h; ꓘ ●² WSW 20h50m-23h14m.
SW	5.5	SW	19.5	SW	6.5	SW	SSW	...	7 Cu	2 Cu	1 Ci-S	2.74	⇀ SW-W 15h18h.
N	5.5	NE	9.0	E	10.5	...	...	S	10	10	9 Ci-Cu	1.25	⌓ III.
E	8.5	NE	12.0	E	6.5	...	SE	S	10	5 Cu	9 Cu	0.83	≡² 1h30m; ● 4h30m-8h55m.
E	4.5	NW	12.0	W	19.0	SW	S	SW	10 Cu	10 Cu-N	2 Cu	1.68	● 11h38m-12h3m e 16h40m-18h18m.
W	35.0	SW	35.0	SW	13.5	...	...	...	0	1 Cu	0	3.89	A 12h20m leg. scossa ondul. a Fiorano; ⇀ W-SW 5h-17h.
N	12.0	W	33.0	W	7.0	...	SW	NNW	10	9 Cu-N	3 Ci	3.38	● 7h48m-12h; tuoni 9h45m-10h29m; ⇀ SW 11h-12h; W 14h-18h.
..	12.4	..	20.0	..	12.2	...	...	...	8.1	7.5	5.7	21.05	
S	7.0	W	14.0	W	1.5	NE	SW	...	3 Ci	9 Ci-Cu	10	3.34	
E	18.5	SE	28.5	E	11.5	SW	E	...	9 Ci-Cu	10 Cu-N	10	1.69	●° 0h-2h e 6h3m-7h38m; gocce 10h18m: ⇀ SE 8h-9h; SE-E 11h-18h.
W	8.0	N	7.0	W	11.0	NW	NW	...	9 Ci	9 Cu-N	10	2.41	● 15h16m-15h23m e 17h52m-18h; ⌒ 16h52m.
S	6.5	NE	21.0	SW	7.5	W	NW	...	8 Ci	10 Cu-N	1 Ci	1.83	ꓘ ● 0h-2h; ● 3h-4h; ●° 7h-10h13h e 17h-18h; ⌒ 17h55m; ⇀ NE 14h-15h.
SW	5.5	SW	13.0	W	7.5	SE	SE	...	10 Ci-Cu	10 N	1 Ci	1.24	●° 7h-8h; ꓘ ● ▲ 13h33m-15h18m poi ● fino 18h; ●° 19h-21h. A 17h6m leg. scossa ond. strum.
W	16.5	NW	5.0	NW	9.0	NE	...	...	4 Ci	0	0	2.34	
SW	5.0	W	29.0	W	3.5	...	SW	...	1 Ci-S	5 Ci-Cu	5 Ci	3.63	⇀ NW-W 14h-18h.
W	27.0	W	21.5	SW	13.0	NW	WNW	...	7 Ci	8 Ci	1 Ci	4.37	‹ ENE 20h45m in avanti; ⇀ SW-W 2h-6h; 8h-16h.
NW	10.5	W	6.0	E	15.0	...	SW	...	0	2 Cu	0	2.45	‹ ENE 22h-24h.
N	6.0	NE	20.5	E	18.0	ESE	SE	...	10 Ci-Cu	4 Ci-Cu	0	2.11	⇀ E-NE 14h-17h.
..	11.1	..	16.6	..	9.8	...	...	...	6.1	6.7	3.8	25.41	
SW	6.0	NE	7.0	E	7.0	...	...	...	0	0	0	3.24	
SW	4.5	E	10.0	E	13.0	...	...	...	0	0	0	3.64	
W	6.0	W	8.0	NW	5.0	...	...	...	0	0	0	3.18	
E	11.5	E	11.5	E	20.5	...	...	...	0	0	0	3.06	⇀ E 20h-22h.
E	3.5	NW	6.0	NE	11.5	...	...	...	0	2 Ci-S	0	2.76	
E	11.5	E	17.0	SE	29.0	...	...	SE	1 Ci-S	0	7 Cu-N	3.59	‹ NNW III-24h; ⇀ E-SE-NE 20h-24h.
E	4.0	E	16.5	E	3.5	...	...	...	10	10	9 Cu-N	1.63	‹ N-NE n; gocce 7h, 10h-11h; ● a ripr. 15h19m-17h17m; ⇀ E-NE 0h-5h; E 11h-14h.
NE	3.5	NE	6.5	NE	6.5	SSE	SSW	...	7 Cu	5 Cu	0	2.90	
NW	5.0	NE	18.0	E	16.0	...	ENE	...	0	2 Cu	0	3.98	A 8h30m leg. scossa ond. strum. A 10h38m altra leg. scossa ond.; ⇀ NE-E 15h-18h.
E	4.0	SE	14.0	E	12.0	...	SE	...	0	8 Cu	0	3.06	⌓ 21h-22h; ‹ NNW III-24h.
NE	9.0	E	11.5	E	12.0	NE	N	...	10 Cu	10 Cu	10 N	1.79	● III-22h18m; ‹ NW 21h20m-24h.
..	6.2	..	11.5	..	12.4	...	...	...	2.5	3.4	2.4	32.83	
..	9.8	..	15.9	..	11.3	...	...	...	5.5	5.8	3.6	79.29	

GIUGNO 1903

GIORNO	Pressione Barometrica a 0° mm. 700 +				Temperatura centigrada						Tensione del vapore millimetri				Umidità relativa			
	9h	15h	21h	Media	9h	15h	21h	minima	mass.	Media	9h	15h	21h	Media	9h	15h	21h	Media
1	52.2	51.7	52.9	52.3	19.0	18.8	18.2	14.6	**23.9**	18.9	13.5	11.6	14.6	13.2	83	71	94	82.7
2	52.6	51.6	51.8	52.0	19.2	22.0	17.8	16.2	22.8	19.0	13.7	11.4	13.9	13.0	83	58	92	77.7
3	50.0	48.4	**48.0**	48.8	18.4	19.8	18.0	14.8	20.5	17.9	13.9	15.5	15.0	14.8	88	90	98	92.0
4	50.1	50.0	52.6	50.9	16.6	22.0	17.4	12.3	22.9	17.3	11.5	12.0	11.2	11.6	81	61	76	72.7
5	55.0	55.6	56.9	55.8	19.0	21.4	18.2	14.2	22.4	18.5	11.7	10.5	9.9	10.7	72	56	64	64.0
6	**57.7**	55.9	54.9	56.2	22.0	23.4	19.8	13.0	23.5	19.6	8.4	7.0	10.1	8.5	43	33	59	45.0
7	54.4	51.6	50.1	52.0	19.8	22.4	19.0	13.9	22.7	18.8	11.8	10.8	12.0	11.5	69	54	73	65.3
8	50.6	51.5	54.4	52.2	14.6	15.0	13.8	**11.7**	15.0	13.8	11.5	12.4	11.5	11.8	93	98	98	96.3
9	55.1	53.8	54.7	54.5	16.4	19.2	16.0	12.2	19.9	16.1	12.7	11.6	12.7	12.3	92	70	94	85.3
10	52.5	51.5	52.3	52.1	17.0	21.0	17.8	12.0	21.1	17.0	11.5	10.5	12.2	11.4	80	57	80	72.3
I Decade	53.0	52.2	52.9	52.7	18.2	20.5	17.6	13.5	21.5	17.7	12.0	11.3	12.3	11.9	78.4	64.8	82.8	75.3
11	52.6	52.0	52.5	52.4	21.0	22.2	19.0	12.7	22.9	18.9	10.5	9.5	7.5	9.2	57	48	46	50.3
12	52.7	52.0	52.8	52.5	22.6	21.6	18.2	13.2	**25.3**	19.8	9.2	8.7	11.9	9.9	45	45	77	55.7
13	52 1	50.2	50.7	51.0	22.8	23.0	18.0	12.8	23.5	19.3	9.7	7.9	10.6	9.4	47	38	69	51.3
14	49.5	**48.5**	50.2	49.4	16.0	20.0	15.2	13.2	21.2	16.4	11.8	8.8	11.5	10.7	87	51	89	75.7
15	50.4	50.3	51.4	50.7	20.0	21.2	17.2	12.2	21.9	17.8	10.5	9.8	7.1	9.1	61	52	48	53.7
16	52.6	53.0	53.5	53.0	22.0	22.4	18.0	12.1	23.1	18.8	7.9	6.0	6.3	6.7	40	30	41	37.0
17	**54.4**	53.4	53.5	53.8	20.4	23.0	20.2	**10.7**	23.6	18.7	8.0	6.7	6.0	6.9	45	32	34	37.0
18	54.3	52.8	52.6	53.2	21.8	23.8	20.2	13.0	24.0	19.8	8.9	7.9	9.3	8.7	45	36	53	44.7
19	52.2	50.8	50.7	51.2	18.3	17.8	15.2	13.7	20.4	16.9	11.0	10.2	12.6	11.3	70	67	98	78.3
20	51.8	51.1	51.0	51.3	17.8	20.0	19.0	13.7	23.8	18.6	12.2	9.4	11.7	11.4	80	54	72	68.7
II Decade	52.3	51.4	51.9	51.9	20.3	21.5	18.0	12.7	23.0	18.5	10.0	8.5	9.5	9.3	57.7	45.3	62.7	55.2
21	50.9	**50.4**	51.2	50.8	20.0	18.2	17.4	**13.9**	22.4	18.4	12.0	13.1	13.0	12.7	69	84	88	80.3
22	53.2	53.3	53.8	53.4	18.2	22.0	20.0	14.4	22.9	18.9	11.6	10.2	11.1	11.0	75	52	64	63.7
23	54.8	54.8	55.7	55.1	18.0	23.2	20.4	14.7	23.7	19.2	10.9	7.7	9.7	9.4	71	36	54	53.7
24	55.7	54.3	54.9	55.0	23.0	25.8	23.0	14.6	26.3	21.7	9.9	7.6	11.1	9.5	47	31	53	43.7
25	56.3	55.5	56.7	56.2	24.0	26.0	21.4	16.8	26.4	22.1	10.1	10.8	12.6	11.2	46	43	67	52.0
26	58.4	57.5	58.3	58.1	25.0	28.2	25.0	15.5	**29.2**	23.7	13.7	7.9	11.1	10.9	58	23	47	44.3
27	58.7	57.4	58.2	58.1	26.0	28.4	24.2	17.5	29.0	24.2	11.1	9.9	12.5	11.2	44	34	56	44.7
28	**59.4**	58.2	57.9	58.5	23.8	28.2	23.4	16.7	28.3	23.0	11.8	10.4	11.7	11.3	54	36	55	48.3
29	58.3	56.9	57.1	57.4	25.2	30.0	26.0	16.7	30.1	24.5	13.5	11.9	14.7	13.4	57	38	59	51.3
30	58.1	57.3	56.4	57.3	25.0	26.0	23.0	17.7	29.0	23.7	13.0	15.4	18.0	15.5	55	62	86	67.7
31	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .
III Decade	56.4	55.6	56.0	56.0	22.8	25.6	22.4	15.9	26.7	21.9	11.8	10.5	12.6	11.6	57.6	44.4	62.9	55.0
Mese . . .	53.9	53.0	53.6	53.5	20.4	22.5	19.3	14.0	23.7	19.4	11.2	10.1	11.4	10.9	64.6	51.5	69.4	61.8

Direzione e velocità del vento in chilometri						Direzione delle Nubi			Stato del Cielo			Evapor. in 24 ore	METEORE
9^h		15^h		21^h		9^h	15^h	21^h	9^h	15^h	21^h	9^h-9^h	
N	4.5	E	7.0	SW	9.0	SW	WNW	...	9 Ci-Cu	8 Ci-Cu	10	1.43	ꓘ ◍² SW-NE 13^h32^m-14^h35^m; ◍ a rip. [17^h5^m-20^h28^m.
W	5.5	E	12.5	NE	14.0	...	SW	...	10	10 Cu-N	10	1.20	◍° 1^h-10^h a rip.; ꓘ ◍ SW-E 15^h31^m-16^h28^m; [poi ◍ a riprese.
NW	7.5	NE	13.5	NE	16.5	...	...	...	10	10	10	0.80	◍ 3^h-7^h, 12^h-16^h, 18^h-24^m; ꓘ W-S pom. [⟶ NE 16^h-17^h.
SW	5.0	NE	16.5	NE	15.0	SE	SE	E	9 Cu-N	9 Cu	10 Cu-N	1.70	ꓘ ◍² n; fulm. 2^h24^m; ꓘ ◍ ENE-S 16^h-18^h; [⟶ NE 2^h-3^h e 16^h-18^h.
N	6.0	E	8.5	E	10.0	SE	SE	...	10 Cu	9 Cu	7 Ci-S	1.99	◍ 9^h25^m-12^h9^m; ◡ III.
SW	5.5	SE	11.0	E	12.5	E	...	...	2 Ci	0	0	3.38	
SE	19.0	E	19.0	E	21.0	NW	NW	N	9 Cu	5 Cu	9 N	2.59	◍ 2^h25^m-4^h; ꓘ ◍ E-S 20^h53^m-22^h40^m; ⟶ SE 9^h-10^h; E 11^h-14^h; E-NE 21^h-24^h.
NE	34.5	NE	28.5	NE	20.5	...	...	...	10	10	10	0.42	◍ 3^h-8^h e 10^h-18^h; ◍° 19^h5^m; ⟶ E-NE [0^h-21^h.
NE	13.5	NE	21.5	W	11.5	...	...	...	10	10	10	0.88	◍ 0^h-6^h e 10^h-22^h a rip.; ⟶ NE-E 11^h-15^h; [E 17^h-18^h.
NW	11.0	NE	4.0	W	6.0	...	SE	SW	10	9 Ci-Cu	8 Cu-N	1.35	≡² piov. 0^h-6^h; ◍° 12^h-14^h e III.
..	11.2	..	14.2	..	13.6	...	...	...	8.9	8.0	8.4	15.74	A 20^h4^m del 2 leg. scossa ondulatoria.
W	2.5	W	7.5	W	16.0	NW	N	...	8 Ci	2 Ci	0	2.63	◍ 12^h35^m-13^h36^m; ⟶ W 17^h-18^h.
W	4.0	NW	7.0	S	8.5	WNW	WSW	N	2 Ci	10 Cu-N	9 N	2.39	◍ 14^h50^m-17^h28^m.
W	6.0	E	11.5	SW	3.5	...	SSW	...	0	9 Cu-N	10	2.31	◍ 22^h58^m-23^h55^m.
SW	4.5	E	15.5	NE	7.5	...	WSW	NW	10	10 Cu-N	9 Cu-N	1.22	≡² 5^h-6^h; ꓘ ◍² ▲ N-E 14^h45^m-17^h57^m; [fulmine a 16^h9^m; ⟶ E 15^h-16^h.
NE	5.0	S	7.5	SW	10.5	NW	NW	...	3 Cu	8 Cu	0	2.53	◍ 13^h8^m-13^h42^m; tuoni 12^h45^m-12^h50^m.
S	5.5	SW	7.0	W	11.5	SW	NW		9 Cu-Ci	8 Ci-Cu	0	3.34	
W	6.5	N	6.5	N	5.5	...	NNW	NW	0	4 Ci-Cu	9 Ci	3.14	
W	7.5	NE	7.0	W	9.5	...	NW	...	0	7 Ci-Cu	10	2.89	●° 20^h3^m-20^h21^m.
E	5.5	SE	22.5	E	9.5	...	...	...	10	10	10	1.27	◍° 8^h-12^h; ◍ 12^h-20^h20^m; ⟶ E-SE 14^h-19^h.
W	3.0	NW	14.5	SE	7.0	N	WNW	W	9 Cu	8 Cu-N	1 Cu	1.83	●° 2^h-3^h; ꓘ ◍ N-E 14^h-15^h; < N-NE-SW [da 20^h-24^h.
..	5.0	..	10.7	..	8.9	...	...	...	4.6	7.6	5.8	23.55	
NW	12.0	SW	8.5	E	7.5	N	...	N	8 Ci-Cu	10	4 Ci	1.53	12^h15^m-16^h35^m2 ꓘ ◍ NW-NE e S-NE, [poi ◍ sino 17^h42^m.
W	8.0	W	6.0	W	11.5	...	SE	S	10	10 Cu	9 Ci-Cu	2.06	◍° 8^h-10^h; < SW 21^h40^m-24^h.
W	11.0	NE	10.5	SE	7.5	NE	E	...	10 Ci-Cu	6 Cu	0	2.95	●° 6^h54^m-7^h40^m.
W	4.5	E	6.0	E	6.5	SE	...	...	7 Ci-S	0	1 Ci	3.13	
W	2.5	E	12.0	E	18.5	NE	S	...	2 Ci-Cu	4 Cu	0	3.32	
NE	3.0	NE	5.5	NE	8.0	NNW	...	...	2 Ci-Cu	0	0	3.86	
W	4.5	NE	6.5	E	11.0	...	WNW	...	0	2 Ci-Cu	0	4.07	
NE	10.0	E	11.0	E	15.5	S	...	...	8 Ci-S	0	0	3.80	◡ III.
NW	3.5	N	5.0	NE	9.5	...	...	...	0	0	0	3.42	
E	11.5	SW	11.5	E	6.0	SE	...	S	4 Ci	10	10 Cu-N	2.53	●° 14^h-16^h e 18^h-19^h: ◍ 21^h48^m-24^h.
..	..	..	..	..	..	...	...	...	....	....	....	....	
..	7.1	..	8.3	..	9.7	...	...	...	5.1	4.2	2.4	30.69	A 18^h33^m del 22 leg. scossa ondulatoria.
..	7.8	..	11.0	..	10.7	...	...	...	6.2	6.6	5.5	69.98	

LUGLIO 1903

GIORNO	Pressione Barometrica a 0° mm. 700 +				Temperatura centigrada						Tensione del vapore millimetri				Umidità relativa			
	9h	15h	21h	Media	9h	15h	21h	minima	mass.	Media	9h	15h	21h	Media	9h	15h	21h	Media
1	59.2	59.6	59.8	59.5	23.0	25.0	24.0	17.7	26.0	22.7	15.9	14.6	16.0	15.5	76	62	72	70.0
2	61.0	59.6	59.5	60.0	25.0	27.0	22.0	16.9	27.4	22.8	14.6	10.1	11.4	12.0	62	38	58	52.7
3	59.9	58.6	57.8	58.8	25.8	29.0	25.8	16.8	29.1	24.4	12.8	8.9	13.2	11.6	52	30	53	45.0
4	58.0	56.6	56.8	57.1	27.6	31.4	26.0	20.1	31.5	26.3	14.1	11.7	16.5	14.1	51	34	66	50.3
5	58.0	56.0	55.4	56.5	26.2	29.2	24.0	19.7	29.5	24.9	13.2	12.8	14.3	13.4	52	42	64	52.7
6	54.5	52.5	51.6	52.9	26.0	29.0	23.8	20.2	29.9	25.0	15.8	11.2	16.4	14.5	63	38	75	58.7
7	49.1	49.1	52.2	50.1	22.2	21.2	17.6	15.0	22.9	19.4	17.4	15.3	10.3	14.3	88	82	69	79.7
8	53.4	52.4	52.9	52.9	21.6	24.4	21.8	12.9	25.4	20.4	8.7	6.7	8.0	7.8	45	30	41	38.7
9	55.3	54.8	54.7	54.9	22.0	25.2	22.0	12.7	25.8	20.6	10.5	5.9	7.3	7.9	53	25	37	38.3
10	56.3	55.3	55.8	55.8	21.4	27.0	23.6	15.1	27.4	21.9	9.7	6.8	8.9	8.5	51	26	41	39.3
I Decade	56.5	55.5	55.7	55.9	24.1	26.8	23.1	16.7	27.5	22.8	13.3	10.4	12.2	12.0	59.3	40.7	57.6	52.5
11	57.8	57.3	57.3	57.5	25.2	28.4	25.2	16.0	28.6	23.7	11.9	9.6	10.9	10.8	50	33	46	43.0
12	56.4	54.3	53.0	54.6	27.0	30.6	26.0	18.5	30.7	25.6	11.8	9.9	7.2	9.6	44	30	29	34.3
13	52.5	51.5	51.8	51.9	24.6	28.6	24.2	17.7	29.9	24.1	10.4	11.8	7.1	9.8	45	40	32	39.0
14	53.6	53.6	55.2	54.1	24.0	27.2	21.6	19.6	27.7	23.2	10.8	10.7	14.4	12.0	49	40	75	54.7
15	57.9	57.1	57.0	57.3	24.0	27.4	24.2	17.1	27.9	23.3	15.3	12.5	16.2	14.7	69	46	72	62.3
16	57.0	55.2	54.7	55.6	26.4	29.2	24.2	18.8	29.9	24.8	15.2	14.2	16.9	15.4	59	47	75	60.3
17	52.8	51.5	51.8	52.0	26.4	30.4	27.0	18.9	31.3	25.9	17.3	12.1	9.3	12.9	68	37	35	46.7
18	53.2	52.6	52.6	52.8	25.8	30.4	26.2	19.3	30.9	25.6	17.0	11.4	15.0	14.5	69	35	59	54
19	54.3	52.4	51.6	52.8	26.3	30.0	25.6	20.2	30.4	25.7	17.4	15.5	19.3	17.1	67	49	79	65.0
20	53.5	53.4	54.4	53.8	28.2	31.0	25.0	21.4	31.4	26.5	12.7	5.9	7.5	8.7	45	18	32	31.7
II Decade	54.9	53.9	53.9	54.2	25.8	29.3	24.9	18.8	29.9	24.8	14.0	11.4	12.4	12.6	56.5	37.5	53.4	49.1
21	54.0	55.0	55.5	54.8	25.3	25.6	22.0	18.4	28.3	23.5	11.2	10.4	11.1	10.9	47	43	56	48.7
22	57.0	55.6	55.7	56.1	24.8	28.4	25.4	17.2	28.6	24.0	13.1	10.3	9.0	10.8	57	35	37	43.0
23	55.3	53.6	52.2	53.7	25.0	29.2	24.2	17.4	29.4	24.0	13.3	9.2	14.2	12.2	57	30	63	50.0
24	51.3	50.9	52.5	51.6	23.2	24.6	22.0	18.4	27.7	22.8	14.8	13.9	11.1	13.3	70	60	56	62.0
25	54.3	54.3	55.2	54.6	25.0	27.4	24.8	16.6	27.7	23.5	6.9	5.7	6.7	6.4	29	21	29	26.3
26	56.1	54.5	54.2	54.9	24.8	29.0	25.4	17.2	29.1	24.1	11.5	8.0	9.9	9.8	50	27	41	39.3
27	53.9	55.3	56.1	55.1	22.0	19.0	19.8	17.1	25.9	21.2	11.1	13.8	13.9	12.9	56	85	81	74.0
28	56.8	55.8	55.4	56.0	23.0	26.2	23.8	15.2	26.7	22.2	11.4	10.3	11.2	11.0	55	41	51	49.0
29	54.8	53.5	53.2	53.8	25.2	29.0	25.0	17.4	29.3	24.2	12.6	12.2	11.7	12.2	53	41	50	48.0
30	51.6	51.4	51.8	51.6	25.8	27.6	25.8	17.7	28.4	24.4	14.2	10.8	8.8	11.3	57	39	35	43.7
31	52.4	52.7	54.6	53.2	25.0	26.6	22.0	19.2	26.9	23.3	9.6	9.2	15.5	11.4	40	35	79	51.3
III Decade	54.3	53.9	54.2	54.1	24.5	26.6	23.7	17.4	28.0	23.4	11.8	10.3	11.2	11.1	51.9	41.6	52.5	48.7
Mese . . .	55.2	54.4	54.6	54.7	24.8	27.6	23.9	17.6	28.4	23.7	13.0	10.7	11.9	11.9	55.8	40.0	54.5	50.1

Direzione e velocità del vento in chilometri						Direzione delle Nubi			Stato del Cielo			Evapor. in 24 ore	METEORE
9^h		15^h		21^h		9^h	15^h	21^h	9^h	15^h	21^h	9^h - 9^h	
W	10.0	N	6.0	N	7.0	SE	SE	...	10 Cu	10 Cu	0	2.10	☈ ● n; fulmine a 2^h42^m; ●" 12^h54^m.
E	4.5	SE	11.0	E	14.0	...	S	...	0	2 Ci-Cu	0	3.35	
E	7.0	E	8.5	E	10.5	...	...	...	0	0	1 Ci	3.89	
NW	6.0	NW	5.0	S	4.5	...	WSW	W	0	2 Ci-Cu	9 Ci	3.81	⊕ 20^h40^m - 21^h38^m.
SE	6.0	NE	7.0	E	11.0	S	W	...	8 Ci	5 Ci-Cu	10	3.34	☈ ●° 19^h - 20^h35^m S, poi ↯ sin dopo 24^h.
SW	4.0	W	15.0	NW	5.0	NW	SW	W	9 Cu	10 Cu-N	9 Cu-N	3.24	●° 15^h7^m - 15^h54^m e 18^h18^m - 18^h28^m.
N	15.0	NE	29.0	E	11.5	NW	ENE	N	10 Cu-N	10 Cu-N	4 Cu-N	2.23	☈ ● 3^h25^m-5^h22^m; ●° a rip. 9^h16^m; ⌒ 17^h20^m incompleto; ⤑ E-NE 13^h-18^m.
SE	8.0	W	12.0	W	16.0	...	NW	NNE	0	7 Ci-Cu	9 Cu-N	4.17	↯ SE 20^h-22^m e ⤑ E di breve durata; W - SE 21^h - 24^h.
NW	10.0	NW	15.5	W	10.5	NE	E	NW	3 Ci	2 Ci	5 Ci	4.91	Bellissimo tramonto rosso.
W	14.0	W	10.5	W	8.0	SE	NE	...	8 Ci-Cu	8 Ci-Cu	0	4.20	Tramonto rosso vivo; ⤑ W 5^h-6^h e 7^h-8^h.
..	8.5	..	12.0	..	9.8	...	...	...	4.8	5.6	4.7	35.24	
N	4.5	N	6.5	N	6.5	...	...	...	0	0	0	4.20	
W	6.0	W	5.5	NW	12.5	...	...	...	0	0	0	5.47	A 16^h35^m leg. scossa ond. strum.
NW	4.0	NW	12.5	W	10.0	WNW	NW	...	10 Cu	5 Ci	10	4.46	⤑ W 16^h - 19^h.
N	10.0	NE	10.5	E	11.5	SW	NW	...	9 Cu	7 Ci-Cu	1 Ci	2.84	●° 16^h7^m - 16^h10^m; ⌒ 16^h14^m; ↯ S-SW 20^h - 24^h.
NE	5.0	E	7.0	S	6.0	W	SSW	...	5 Ci-Cu	9 Cu	0	2.84	
S	4.5	E	17.5	E	10.5	...	SE	WSW	0	5 Cu	7 Ci	3.08	⤑ NE - E 16^h - 18^h.
E	5.5	SE	8.0	NW	3.5	...	...	...	0	0	0	3.67	A 16^h4^m leg. scossa ond. strum.
N	6.0	NE	8.5	NE	6.0	...	...	...	0	0	0	3.79	
W	4.0	NE	20.0	E	12.0	WSW	NW	W	3 Ci	4 Ci	8 Ci	3.74	⤑ NE-E 14^h-19^h.
SW	6.5	SW	16.0	W	14.5	SSW	WNW	...	5 Ci-Cu	10 Ci	0	6.52	↯ W 20^h-24^h; ⤑ W 23^h - 24^h.
..	5.6	..	11.2	..	9.3	...	...	...	3.2	4.0	2.6	40.61	
W	14.5	SE	28.5	SE	12.0	...	SW	...	1 Ci	7 Ci-Cu	0	4.33	⤑ W 0^h-1^h; NE-SE 14^h - 16^h.
W	6.5	NE	6.5	NE	3.0	...	NW	...	0	4 Cu	0	3.83	
NW	4.5	NE	8.0	S	6.5	WSW	SW	WSW	8 Ci	3 Ci-Cu	9 N	4.14	A 17^h35^m tuono debole; ⌒ 17^h38^m incomp.
E	5.5	W	17.5	NW	9.5	SW	NW	...	10 Cu	10 N	0	3.77	● 2^h45^m-4^h; ☈ ● 2 fulm. 12^h44^m - 13^h9^m; ●° 15^h16^m; ↯ E-SE 20^h-24^h; ⤑ W 15^h-16^h.
W	12.0	N	9.5	N	7.0	...	...	...	0	0	0	5.44	
W	6.5	N	6.0	W	9.5	...	NW	WNW	0	9 Ci	10 N	4.67	
W	4.0	W	8.0	W	4.5	NW	NW	...	10 Cu-N	10 Cu-N	0	1.88	● a ripr. 10^h52^m - 15^h38^m. A 4^h48^m leg. scossa ond.; ⤑ E 13^h-14^h.
W	14.5	W	5.0	W	5.0	NW	N	...	9 Ci-S	7 Ci-S	1 Ci-S	3.11	
W	5.0	NE	9.0	N	3.5	WSW	W	...	3 Ci-S	8 Ci-Cu	0	3.74	
SW	7.0	SW	21.0	SW	23.5	NW	NW	W	9 Ci-Cu	10 Cu-N	8 Cu-N	5.69	A 16^h28^m leg. scossa ond. strum; ⤑ SW-S 10^h-24^h.
SW	12.0	NW	14.0	E	16.5	W	SW	W	2 Ci	2 Ci-Cu	2 Cu	4.08	●° 20^h22^m-20^h30^m; ↯ N 20^h15^m-24^h.
..	8.4	..	12.1	..	9.1	...	...	...	4.7	6.4	2.7	44.68	
..	7.5	..	11.8	..	9.4	...	...	...	4.3	5.4	3.3	120.53	

AGOSTO 1903

GIORNO	Pressione Barometrica a 0° mm. 700 +				Temperatura centigrada						Tensione del vapore millimetri				Umidità relativa			
	9h	15h	21h	Media	9h	15h	21h	minima	mass.	Media	9h	15h	21h	Media	9h	15h	21h	Media
1	58.6	58.1	58.6	58.4	22.2	25.4	23.4	**11.7**	26.1	20.9	12.5	9.3	11.1	11.0	63	39	52	51.3
2	**59.9**	57.6	56.7	58.1	24.8	28.2	23.4	15.7	28.4	23.1	11.5	9.1	11.1	10.6	50	32	52	44.7
3	55.2	52.1	**51.3**	52.9	26.0	29.0	24.6	17.7	29.0	24.3	9.8	10.2	11.3	10.4	39	34	49	40.7
4	53.3	53.7	55.7	54.2	26.0	29.0	27.0	17.5	29.4	25.0	11.4	11.5	12.8	11.9	58	39	48	48.3
5	59.4	58.4	58.4	58.7	23.8	29.8	25.0	18.1	29.9	24.2	17.5	11.0	14.0	14.2	80	35	59	58.0
6	58.6	57.1	57.3	57.7	27.0	31.0	25.4	18.2	31.3	25.5	11.4	10.0	16.5	12.6	55	[illegible]9	68	50.7
7	57.3	55.7	55.8	56.3	24.8	30.0	26.4	20.7	30.7	25.7	17.6	11.2	15.9	14.9	75	36	62	57.7
8	57.1	55.8	56.0	56.3	25.2	29.8	26.0	20.1	29.9	25.3	16.3	13.8	15.8	15.3	68	44	63	58.3
9	56.7	54.8	54.1	55.2	26.8	31.2	27.0	19.2	31.5	26.1	16.7	13.3	14.1	14.7	64	39	53	52.0
10	52.5	51.8	52.3	52.2	28.6	32.0	27.0	20.2	32.9	27.2	11.9	10.0	8.6	10.2	51	29	32	37.3
I Decade	56.9	55.5	55.6	56.0	25.5	29.5	25.5	17.9	29.9	24.7	13.7	10.9	13.1	12.6	60.3	35.6	53.8	49.9
11	55.9	55.5	56.4	55.9	28.0	30.0	25.0	21.1	30.2	26.1	12.5	14.0	14.7	13.7	44	44	62	50.0
12	**57.1**	55.8	55.3	56.1	27.0	3[illegible].6	26.2	19.2	30.9	25.8	17.7	12.6	16.0	15.4	67	39	63	56.3
13	55.6	54.3	55.9	55.3	27.6	30.0	25.8	20.5	31.0	26.2	19.2	11.3	14.5	15.0	70	36	59	55.0
14	56.1	53.8	52.6	54.2	25.8	29.6	26.0	21.0	30.1	25.7	14.9	18.9	16.1	15.0	60	45	65	56.7
15	51.6	49.4	48.9	50.0	24.4	32.2	28.0	19.3	**32.9**	26.1	17.8	8.0	10.2	12.0	78	22	36	45.3
16	53.0	54.1	54.9	54.0	26.0	28.0	24.2	20.4	28.4	24.8	5.7	3.4	4.9	4.7	23	12	22	19.0
17	55.2	53.0	52.9	53.7	22.2	27.0	24.0	16.0	27.4	22.4	9.8	8.9	9.3	9.3	49	34	42	41.7
18	54.8	53.5	53.4	53.9	23.8	28.4	25.0	**15.5**	28.4	23.2	10.6	8.7	9.8	9.7	48	30	42	40.0
19	51.4	4[illegible].4	**48.2**	49.3	25.0	26.2	21.4	18.6	27.4	23.1	12.7	10.1	10.0	10.9	54	40	53	49.0
20	54.6	55.0	56.5	55.4	22.8	26.4	23.4	16.7	26.9	22.4	6.3	5.2	6.4	6.0	31	20	30	27.0
II Decade	54.5	53.3	53.5	53.8	25.3	28.8	24.9	18.8	29.4	24.6	12.7	9.6	11.2	11.2	52.4	32.2	47.4	44.0
21	58.1	56.8	57.4	57.4	22.6	27.4	23.0	**14.7**	27.9	22.1	7.8	7.2	11.1	8.7	38	26	53	39.0
22	58.1	56.6	57.1	57.3	24.2	28.2	24.8	16.3	28.7	23.5	11.2	8.8	13.1	11.0	50	31	57	46.0
23	58.2	56.9	56.0	57.0	25.0	30.0	25.0	18.5	30.3	24.7	11.7	11.6	14.7	12.7	50	37	62	49.7
24	56.8	55.9	56.6	56.4	27.0	30.0	25.4	19.2	**30.4**	25.5	11.7	11.2	9.9	10.9	44	36	41	40.3
25	56.8	57.3	56.6	56.9	25.8	27.8	24.8	17.6	28.6	24.2	10.3	8.7	11.5	10.2	42	31	50	41.0
26	58.0	59.0	60.2	59.1	22.8	24.6	21.2	19.7	25.0	22.2	13.7	14.2	16.3	14.7	66	62	87	71.7
27	**63.0**	61.4	61.2	61.9	23.0	27.0	22.8	18.0	27.1	22.7	10.1	11.1	10.0	10.4	49	42	48	46.3
28	61.3	59.1	58.7	59.7	24.0	28.2	25.0	16.1	28.3	23.4	12.6	9.4	10.7	10.9	57	33	46	45.3
29	57.4	54.5	53.7	55.2	25.6	30.0	26.8	17.6	**30.4**	25.1	11.3	11.6	13.9	12.3	46	37	53	45.3
30	54.5	**54.1**	56.9	55.2	26.0	30.2	25.0	19.5	**30.4**	25.2	11.7	11.8	17.5	13.7	47	37	74	52.7
31	61.3	60.5	61.9	61.2	23.0	28.2	23.8	17.1	28.2	23.0	12.6	10.3	11.8	11.6	61	36	54	50.3
III Decade	58.5	57.5	57.8	57.9	24.5	28.3	24.3	17.7	28.7	23.8	11.3	10.5	12.8	11.5	50.0	37.1	56.8	48.0
Mese . . .	56.7	55.5	55.7	56.0	25.1	28.9	24.9	18.1	29.3	24.3	12.5	10.4	12.4	11.8	54.1	35.0	52.8	47.3

Direzione e velocità del vento in chilometri 9h		15h		21h		Direzione delle Nubi 9h	15h	21h	Stato del Cielo 9h	15h	21h	Evapor. in 24 ore 9h-9h	METEORE
NW	6.5	NE	7.0	N	5.0	...	W	...	0	2 Cu	0	3.16	☈ ●² ▲ 1^h15^m-2^h30^m N-E; < 0^h-4^h.
W	5.0	E	11.5	E	14.0	...	...	N	0	0	7 Ci-Cu	4.35	
W	10.5	NE	7.5	NW	11.0	...	W	...	0	7 Ci	0	4.28	
W	4.5	NW	9.0	N	7.0	...	...	...	0	0	0	3.64	
N	5.5	NE	10.0	E	11.5	...	...	...	0	0	0	3.27	
E	4.0	E	6.5	NE	14.0	...	...	...	0	0	0	3.84	
E	4.0	N	7.5	E	13.0	NW	WNW	...	8 Cu	1 Ci	0	3.32	
NE	6.0	NE	11.5	E	15.0	SE	E	...	7 Cu	3 Cu	0	3.32	
E	5.5	E	12.5	E	13.0	...	...	...	0	0	0	4.08	A 21^h3^m leg. scossa ond. strum.
W	5.5	NW	11.0	W	21.0	WNW	W	...	2 Ci-Cu	10 Cu	0	6.16	Gocce 15^h e 16^h35^m; ⊛° 17^h12^m-17^h15^m; ⊸ W 19^h-21^h.
..	5.7	..	9.4	..	12.5	...	...	...	1.7	2.3	0.7	39.42	
W	6.5	NE	11.0	E	16.0	...	SE	...	0	5 Ci-Cu	0	3.82	⊸ NE-E 18^h-20^h.
E	5.0	E	6.5	E	11.0	...	...	...	0	0	0	3.71	
NW	7.0	W	11.5	W	8.0	W	NW	...	9 Ci-S	3 Ci	0	4.38	
W	4.0	E	14.0	SE	11.5	...	W	...	1 Ci-S	6 Ci	0	3.27	< WNW 20^h25^m-24^h.
N	3.5	SW	18.0	S	16.0	...	SW	...	0	9 Cu	0	6.40	≡² 5^h45^m-7^h; < W-NW-N 20^h-24^h; ⊸ SW 17^h18^h.
W	30.5	NW	15.0	W	10.5	...	...	...	0	0	10	7.15	< NE 2^h; ⊸ SW 1^h-4^h; W 7^h-14^h.
NW	6.5	N	5.5	NE	9.5	...	NW	...	0	8 Ci-S	0	3.94	
NW	5.5	N	6.0	N	7.5	...	...	...	0	0	0	4.20	
NW	7.0	SW	20.0	NW	32.0	NW	SW	W	9 Ci-Cu	10 Cu-N	5 Cu-N	6.23	⊛° 16^h2^m e 18^h20^m-18^h25^m; < E-S 20^h-24^h; ⊸ SW-S NW-W 15^h-24^h.
W	25.5	NW	8.0	NW	3.0	...	N	...	0	1 Ci	0	5.33	⊸ W-NW 0^h-10^h.
...	10.1	..	11.6	..	12.5	...	...	...	1.9	4.2	1.5	48.43	
W	5.5	NE	6.5	NE	15.0	...	...	...	0	0	0	4.20	
N	3.0	E	8.0	E	11.0	...	...	...	0	0	0	3.72	
N	4.0	NE	6.5	E	15.0	...	...	...	0	10	10	4.20	⊸ E 21^h-22^h.
W	4.0	NE	9.5	W	15.0	...	SW	SW	0	7 Ci-Cu	7 Cu	4.93	
W	3.5	NW	10.0	NW	3.0	WNW	...	...	5 Ci	10	2 N	3.96	
W	5.5	SW	6.5	N	13.0	SW	...	...	10 Cu	10	10	1.30	●° 4^h e 10^h58^m; ⊛ a ripr. 12^h28^m-17^h45^m.
N	7.5	E	6.5	E	15.0	...	NE	...	0	4 Cu	0	3.46	
W	4.0	E	5.5	E	10.5	...	...	...	0	0	0	3.80	
SW	2.5	N	6.0	N	4.0	N	NNW	W	4 Ci-S	5 Ci-S	8 Ci	4.28	Tramonto rosso; ⌓ 19^h50^m-21^h45^m. A 6^h45^m leg. scossa ond. strum.
W	3.5	N	5.0	E	20.5	N	NE	...	4 Ci	8 Ci	0	3.79	⌓ 19^h15^m-20^h35^m; ⊸ NE 20^h-21^h.
NE	10.5	NE	13.5	E	12.0	SE	...	...	3 Ci	0	0	3.81	
...	4.9	..	7.6	..	12.2	...	...	...	2.4	4.9	3.4	41.45	
...	6.8	..	9.5	..	12.4	...	...	...	2.0	3.8	1.9	129.30	

SETTEMBRE 1903

GIORNO	Pressione Barometrica a 0° mm. 700 +				Temperatura centigrada						Tensione del vapore millimetri				Umidità relativa			
	9h	15h	21h	Media	9h	15h	21h	minima	mass.	Media	9h	15h	21h	Media	9h	15h	21h	Media
1	63.5	62.0	61.9	62.5	25.2	29.8	25.0	16.9	30.1	24.3	14.2	9.0	9.2	10.8	60	29	39	42.7
2	62.5	60.5	60.2	61.1	25.4	30.6	27.2	18.1	30.8	25.4	11.1	8.2	8.2	9.2	46	25	31	34.0
3	60.0	58.8	58.9	59.2	25.8	31.0	27.4	19.2	31.0	25.9	10.6	9.3	8.3	9.4	43	28	31	34.0
4	60.1	58.8	59.5	59.5	24.4	29.1	24.0	17.7	29.4	23.9	12.1	11.4	10.7	11.4	53	38	49	46.7
5	61.0	59.3	59.7	60.0	23.2	28.2	24.0	15.7	28.5	22.9	13.1	8.8	8.9	10.3	62	31	40	44.3
6	59.7	57.6	57.6	58.3	25.0	30.0	25.8	18.3	30.1	24.8	10.1	8.6	9.0	9.2	43	27	37	35.7
7	58.2	56.9	57.4	57.5	25.4	30.0	26.2	17.7	30.1	24.9	11.4	9.6	10.0	10.3	48	30	40	39.3
8	58.7	57.3	57.3	57.8	24.4	30.4	27.2	18.3	30.5	25.1	11.4	8.1	8.2	9.2	50	25	31	35.3
9	57.7	54.8	53.8	55.4	25.0	30.8	25.6	19.0	30.9	25.1	11.1	9.1	7.4	9.2	47	28	30	35.0
10	51.0	49.1	49.3	49.8	23.6	30.8	25.0	19.0	31.4	24.7	10.7	9.8	9.9	10.1	49	29	42	40.0
I Decade	59.2	57.5	57.6	58.1	24.7	30.1	25.7	18.0	30.8	24.7	11.6	9.2	9.0	9.9	50.1	29.0	37.0	38.7
11	47.2	44.2	43.6	45.0	19.0	26.6	23.2	14.6	27.4	21.0	11.7	7.2	8.1	9.0	72	27	38	45.7
12	45.5	46.8	48.8	47.0	23.8	27.6	23.2	16.7	28.3	23.0	9.4	6.3	7.8	7.8	43	22	36	33.7
13	46.3	45.8	46.5	46.2	20.2	24.6	18.2	14.7	25.3	19.6	15.0	18.1	15.2	16.1	85	79	98	87.3
14	49.2	51.6	53.3	51.4	21.2	19.4	15.6	14.1	21.6	18.1	6.2	6.5	11.8	8.2	33	39	89	53.7
15	52.6	53.1	54.5	53.4	15.8	15.6	14.2	12.7	17.9	15.2	10.5	10.1	11.0	10.5	79	77	91	82.3
16	55.8	55.9	58.2	56.6	14.0	17.4	14.0	11.8	17.9	14.4	11.1	10.1	11.4	10.9	93	68	95	85.3
17	59.9	59.4	59.6	59.6	15.0	17.4	15.0	11.8	17.4	14.8	11.6	10.4	10.5	10.8	91	70	83	81.3
18	60.0	59.0	58.6	59.2	15.2	18.0	15.2	11.2	19.0	15.2	9.8	10.3	10.1	10.1	76	67	78	73.7
19	58.1	58.1	59.4	58.5	15.8	20.2	16.2	10.3	20.4	15.7	9.2	7.3	10.0	8.8	69	42	73	61.3
20	60.3	59.7	60.5	60.2	17.5	20.4	17.0	11.5	20.9	16.7	10.6	8.0	10.1	9.6	71	45	70	62.0
II Decade	53.5	53.4	54.3	53.7	17.8	20.7	17.2	12.9	21.6	17.4	10.5	9.4	10.6	10.2	71.2	53.6	75.1	66.6
21	60.5	59.5	60.8	60.3	18.8	21.4	18.0	11.3	21.4	17.4	11.0	7.4	8.9	9.1	68	39	58	55.0
22	62.5	62.0	63.5	62.7	16.8	20.8	18.0	11.2	20.9	16.7	10.2	9.1	10.3	9.9	72	50	67	63.0
23	65.1	64.2	65.4	64.9	17.0	21.2	17.0	12.1	21.3	16.9	12.0	8.0	7.9	9.3	84	43	55	60.7
24	66.3	65.0	65.8	65.7	15.4	21.0	16.0	10.7	21.1	15.8	9.7	7.6	7.0	8.1	75	41	52	56.0
25	67.2	65.7	66.1	66.3	17.0	20.2	16.8	10.3	20.4	16.1	9.5	7.0	8.8	8.4	66	40	62	56.0
26	66.1	63.9	63.6	64.5	18.0	21.4	18.0	12.3	21.5	17.4	9.2	8.5	11.1	9.6	60	45	73	59.3
27	62.1	60.0	59.9	60.7	17.4	23.0	19.6	12.6	23.0	18.2	11.0	9.5	12.5	11.0	74	46	74	64.7
28	59.9	58.6	59.7	59.4	18.4	23.4	20.4	13.7	23.5	19.0	11.8	10.5	12.6	11.6	75	49	71	65.0
29	60.4	59.3	60.1	59.9	17.4	23.0	20.0	14.7	23.0	18.8	13.9	12.0	13.5	13.1	94	57	78	76.3
30	60.9	59.7	60.4	60.3	21.0	21.6	20.0	15.0	24.6	20.2	9.9	10.4	11.4	10.6	54	45	65	54.7
31	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .
III Decade	63.1	61.8	62.5	62.5	17.7	22.0	18.4	12.4	22.1	17.7	10.8	9.0	10.4	10.1	72.2	45.5	65.5	61.1
Mese . . .	58.6	57.6	58.1	58.1	20.1	24.3	20.4	14.4	24.6	19.9	11.0	9.2	10.0	10.1	64.5	42.7	59.2	55.5

Direzione e velocità del vento in chilometri 9h		15h		21h		Direzione delle Nubi 9h	15h	21h	Stato del Cielo 9h	15h	21h	Evapor. in 24 ore 9h-9h	METEORE
W	5.0	E	8.0	SE	14.0	...	...	...	0	0	0	4.51	
W	5.0	E	8.5	NE	3.5	...	...	SW	0	0	1 Ci-S	4.78	
W	9.5	N	4.0	N	12.5	...	...	...	0	0	0	5.08	
NW	4.0	NE	11.0	E	15.0	...	...	...	0	0	0	4.80	
E	2.5	E	7.0	E	8.0	...	...	...	0	0	0	4.18	A 2h37m leg. scossa ond. strum.
W	6.0	SW	6.0	NE	5.5	...	...	...	0	0	0	4.74	
NW	2.0	NE	5.0	NE	8.0	...	...	...	0	0	0	4.45	
W	5.0	N	5.0	N	6.0	...	...	...	0	0	0	5.00	
W	4.5	N	5.5	W	7.0	WNW	...	...	3 Ci-Cu	0	0	4.97	
N	6.5	W	16.5	S	6.5	NW	NW	...	8 Ci	9 Ci	1 Ci	5.02	⚡ N-NE 20h-24h.
..	5.0	..	7.7	..	8.6	...	...	...	0.6	0.9	0.2	47.53	
E	7.5	SW	32.0	W	5.5	NW	NW	...	1 Ci	9 Ci-Cu	10	4.50	⟿ NE 0h-1h; SW 14h-17h.
W	13.0	W	27.0	N	12.5	W	NW	...	2 Ci	8 Ci-Cu	10	5.15	●° 21h8m-21h14m; ⚡ S-SW 22h-24h; ⟿ W-SW 9h-16h.
SE	5.5	N	11.0	SW	7.5	W	...	...	9 Cu	10	10	1.83	● 2h-22h a ripr; ☈ ●² 2h50m-5h1m e 16h15m a 16h45m con ⟿ N-W-SW, ⚡ W-E 19h-23h
NE	8.0	NE	5.0	SW	6.0	SW	...	...	3 Cu	10	10	2.03	● 18h55m-24h a riprese; ⟿ SW 4h-5h.
W	8.0	N	8.5	W	5.0	NW	SE	...	9 Cu-N	10 Cu-N	10	1.12	● 0h-6h; ☈ ● 13h-15h poi ● a riprese; ⚡ S-SE III-24h.
W	12.5	W	11.5	W	2.5	...	NE	...	10	9 Ci-Cu	10	0.88	⚡ ● n; ●° 7h8h; ☈ ● II-17h25m poi ●² sino 20h30m; ⚡ SW da 23h in avanti.
W	13.5	NW	5.0	NW	6.5	W	WSW	...	10 Cu	7 Ci-Cu	0	0.99	⚡ n; ●° 8h-14h; ⚡ III-24h SW e E.
NW	6.0	SW	10.0	SW	10.0	ENE	SE	...	8 Cu-N	10 Cu-N	1 Ci	1.29	⚡ SW e E n; ●° 8h38m-9h22m a ripr.
W	6.5	E	10.5	E	15.0	...	...	...	0	0	0	1.82	
E	2.0	E	8.5	E	9.5	NW	SE	...	4 Ci-Cu	5 Cu	0	1.72	
..	8.3	..	12.9	..	8.0	...	...	...	5.6	8.2	6.1	21.33	A 16h46m del 13 e a 19h3m del 15 leg. scosse ond. strumentali.
W	1.5	NE	14.5	NE	13.0	...	E	...	0	7 Cu	0	2.07	
W	1.0	E	6.0	E	11.0	E	NE	...	9 Cu	9 Ci-Cu	4 Ci	1.47	
NW	3.5	E	9.0	E	11.0	E	NE	...	2 Ci	5 Cu	0	1.97	
W	5.5	E	9.5	NE	13.0	NE	SE	...	9 Ci-Cu	5 Cu	0	2.04	
W	3.0	E	8.0	SW	7.0	...	SE	...	0	4 Ci-S	0	1.91	
W	5.5	N	4.5	E	6.0	WSW	WSW	...	8 Ci	2 Ci	0	1.76	
SW	4.5	NE	6.5	E	8.5	...	...	W	0	0	3 Ci	1.63	
W	1.5	NE	4.5	E	7.5	NW	NW	...	7 Ci-Cu	8 Ci	10	2.54	
NW	3.5	N	4.0	NW	5.5	...	NW	NW	10	8 Ci-Cu	8 Cu	1.35	● 3h-4h; ≡° 7h20m-8h40m.
SW	5.0	NE	3.5	NE	5.0	...	...	...	0	0	0	1.81	
..	..	..	..	..	..	...	...	...	....	....	....	....	
..	3.5	..	7.0	..	8.3	...	...	...	4.0	4.8	2.5	18.55	
..	5.6	..	9.2	..	8.3	...	...	...	3.4	4.6	2.9	87.41	

OTTOBRE 1903

GIORNO	Pressione Barometrica a 0° mm. 700 +				Temperatura centigrada						Tensione del vapore millimetri				Umidità relativa			
	9^h	15^h	21^h	Media	9^h	15^h	21^h	minima	mass.	Media	9^h	15^h	21^h	Media	9^h	15^h	21^h	Media
1	**60.3**	58.5	57.9	58.9	20.2	24.4	20.2	14.7	**24.5**	19.9	11.6	11.1	13.1	11.9	66	49	74	63.0
2	57.0	55.1	55.5	55.9	19.4	24.0	21.2	15.2	24.2	20.0	11.8	10.8	10.4	10.0	70	49	55	58.0
3	56.5	55.6	57.0	56.4	20.6	23.8	20.8	15.4	23.9	20.2	11.9	10.6	12.7	11.7	66	48	70	61.3
4	58.5	57.0	58.3	57.9	19.6	23.4	20.2	14.5	23.5	19.4	10.2	8.7	10.7	9.9	60	41	61	54.0
5	60.0	58.6	59.2	59.3	19.2	23.6	20.2	14.4	23.7	19.4	10.4	10.1	11.3	10.6	63	47	64	58.0
6	59.4	58.3	59.3	59.0	19.8	23.2	19.4	14.7	23.7	19.4	13.6	12.5	13.6	13.3	79	61	81	73.7
7	59.6	57.8	58.5	58.6	20.8	24.2	21.0	14.6	24.4	20.2	12.7	11.6	13.2	12.5	70	51	72	64.3
8	58.2	56.5	56.3	57.0	19.5	23.8	20.6	16.5	24.0	20.2	12.0	10.6	12.8	11.8	71	48	71	63.3
9	54.2	50.7	49.5	51.5	19.2	22.4	17.0	14.9	23.3	18.6	12.2	10.8	10.7	11.2	78	54	74	6[illegible]0
10	48.5	**48.1**	49.7	48.8	14.0	19.0	15.4	**12.7**	19.0	15.3	9.8	8.9	5.7	8.1	82	54	43	59.7
I Decade	57.2	55.6	56.1	56.3	19.2	23.2	19.6	14.8	23.4	19.3	11.6	10.6	11.4	11.2	70.0	50.[illegible]	66.5	62.2
11	53.4	53.1	54.4	53.6	14.8	18.4	13.6	9.1	18.4	14.0	5.8	4.3	6.5	5.5	46	38	56	46.7
12	53.1	51.8	50.8	51.9	13.8	15.6	12.6	9.6	15.7	12.9	8.1	8.6	9.6	8.8	69	65	88	74.0
13	49.9	51.0	54.5	51.8	13.0	18.0	15.0	10.1	18.0	14.0	10.9	11.5	12.1	11.5	98	75	96	89.7
14	59.0	58.7	**60.1**	59.3	12.8	19.4	16.2	9.1	19.5	14.2	10.5	11.2	12.0	11.2	95	67	87	83.0
15	**60.1**	59.2	59.2	59.5	17.2	20.4	18.2	12.7	20.5	17.1	11.6	9.7	11.6	11.0	80	54	75	69.7
16	58.4	56.4	54.6	56.5	17.6	21.2	17.0	12.8	**21.4**	17.2	12.0	11.9	13.2	12.4	80	63	92	78.3
17	49.4	**46.9**	48.2	48.2	17.1	21.4	13.0	7.2	**21.4**	14.7	11.2	8.3	9.9	9.8	77	48	83	69.3
18	51.7	50.8	51.5	51.3	10.4	16.0	13.0	6.7	16.0	11.5	7.7	6.3	7.8	7.3	82	46	70	66.0
19	53.5	53.6	57.6	54.9	13.2	17.2	12.2	7.0	17.2	12.4	5.4	3.4	5.0	4.6	47	23	48	39.3
20	59.5	58.7	59.6	59.3	9.8	16.0	11.4	**5.2**	16.1	10.6	5.4	5.3	6.4	5.7	59	39	64	54.0
II Decade	54.8	54.0	55.1	54.6	14.0	18.4	14.2	9.0	18.4	13.9	8.9	8.1	9.4	8.8	73.3	51.8	76.4	67.0
21	**60.2**	59.0	59.1	59.4	11.8	17.8	15.2	5.7	17.9	12.7	6.4	6.9	8.3	7.2	62	46	64	57.3
22	58.0	55.8	54.0	55.9	11.8	15.4	13.6	10.1	15.8	12.8	9.3	9.7	11.1	10.0	90	75	95	86.7
23	50.9	49.0	48.0	49.3	13.4	16.0	13.8	10.4	16.1	13.4	10.1	9.9	9.6	9.9	88	72	82	80.7
24	51.0	52.9	56.1	53.3	11.8	16.4	12.4	9.7	16.5	12.6	9.1	6.5	6.8	7.5	88	47	63	66.0
25	59.6	59.0	58.4	59.0	9.8	15.0	10.8	5.3	15.0	10.2	5.4	5.4	7.3	6.0	59	43	75	59.0
26	58.5	57.1	57.6	57.7	8.2	14.2	10.2	**4.7**	14.5	9.4	6.6	7.9	8.1	7.5	81	65	87	77.7
27	56.3	55.9	55.9	56.0	9.6	10.6	10.6	7.2	10.9	9.6	8.7	9.3	9.5	9.2	97	97	100	98.0
28	53.7	53.2	53.0	53.3	11.0	13.2	12.4	9.5	13.4	11.6	9.8	10.3	10.5	10.2	100	91	98	96.3
29	50.8	48.8	50.4	50.0	14.2	16.8	14.6	11.1	16.9	14.2	11.8	11.9	12.1	11.9	98	84	98	93.3
30	**47.9**	48.0	48.2	48.0	13.8	18.0	16.8	12.2	18.4	15.3	11.8	11.7	13.9	12.5	100	76	98	91.3
31	49.7	51.9	55.1	52.2	16.2	15.4	14.8	13.5	18.9	15.9	12.0	11.3	11.2	11.5	87	87	89	87.7
III Decade	54.2	53.7	54.2	54.0	12.0	15.3	13.2	9.0	15.8	12.5	9.2	9.2	9.9	9.4	86.4	71.2	86.3	81.3
Mese . . .	55.4	54.4	55.1	55.0	15.0	18.8	15.6	10.8	19.1	15.1	9.9	9.3	10.2	9.8	76.9	58.0	76.7	70.5

Direzione e velocità del vento in chilometri						Direzione delle Nubi			Stato del Cielo			Evapor. in 24 ore	METEORE
9^h		15^h		21^h		9^h	15^h	21^h	9^h	15^h	21^h	9^h - 9^h	
W	1.0	NE	7.0	E	10.0	S	SW	W	1 Ci-S	4 Ci-Cu	5 Ci	1.87	
SW	1.0	NE	3.0	NW	7.5	W	W	...	9 Ci-S	9 Ci-S	10	2.00	< WSW 22^h10^m - 24^h.
W	4.0	N	5.0	N	4.5	WNW	NW	NW	8 Ci	7 Ci	8 Ci	2.16	⌓ 20^h30^m - 21^h15^m; Ψ incompl. A 9^h38^m leg. scossa suss. strum.
W	5.0	N	4.0	NW	9.0	...	...	SW	0	0	4 Ci-Cu	2.43	
W	3.0	E	5.5	NW	7.0	WNW	SW	W	8 Ci	9 Cu	2 Cu	2.15	
W	7.0	W	3.5	NW	4.0	...	...	W	10	10	9 Ci	1.60	⌓ 20^h40^m a dopo 22^h.
W	5.5	N	4.0	N	7.5	...	...	W	0	0	9 Cu	2.25	Tramonto rosso fra le nubi.
W	1.5	NE	7.0	NE	5.5	...	W	W	10	9 Cu	4 Ci	2.07	
W	4.0	NE	7.0	SW	27.0	SW	SW	...	8 Ci-Cu	10 Cu	10	2.10	● 17^h40^m - 23^h; < 18^h - 24^h; 2 tuoni deb; ⇝ W - SW 18^h - 22^h.
N	6.5	SW	6.0	W	20.0	NW	W	...	10 Cu-N	2 Ci-Cu	0	2.28	< n; ● 5^h-8^m; < 17^h50^m-22^h ENE-SW-E. Orizzonte bello m; ⇝ W 20^h-21^h.
..	3.9	..	5.2	..	10.2	...	...	...	6.4	6.0	6.1	20.91	
W	16.0	NW	4.5	W	7.5	...	...	S	0	0	5 Ci	2.50	Orizzonte chiaro nel mattino.
W	4.0	W	4.5	NW	6.0	...	NW	...	10	9 Ci	0	0.81	
W	11.5	W	11.5	SW	10.5	WNW	SW	...	7 Cu	8 Ci-Cu	0	0.66	● 6^h38^m - 8^h42^m.
SW	2.5	W	4.0	W	4.0	E	N	...	5 Ci	6 Ci-Cu	0	0.69	≡ m.
W	2.5	W	3.5	W	4.0	WNW	NW	...	2 Ci	8 Ci-Cu	0	1.22	
NW	3.5	NW	7.5	N	3.5	WNW	SW	...	7 Ci-Cu	9 Cu	0	1.21	
W	3.5	SW	14.0	NE	24.0	...	WNW	...	10	9 Ci	10	1.75	●° I; ● a ripr. 17^h-24^h; < NW 18^h-22^h; ⇝ NE 21^h - 24^h.
W	16.0	W	7.5	W	10.0	...	NW	...	0	10 Ci-Cu	0	1.77	● 0^h - 3^h; ⇝ W 23^h - 24^h.
W	17.5	NW	11.5	E	12.5	...	...	...	0	0	0	2.67	Bellissimo tramonto rosso; ⇝ W 10^h-11^h.
W	13.5	W	3.5	W	15.0	...	...	...	0	0	0	1.55	∨° m; tramonto rosso.
..	9.1	..	7.2	..	9.7	...	...	...	4.1	5.9	1.5	14.83	
W	2.5	SW	2.0	SW	1.0	...	W	...	0	5 Ci-Cu	10	1.29	∨° m.
W	3.0	N	7.5	E	3.0	NW	...	...	9 Ci-Cu	10	10	0.58	● 15^h40^m - 20^h e 23^h30^m - 24^h.
W	9.5	W	2.5	S	12.5	WSW	W	NNW	10 Ci-Cu	10 Ci-Cu	9 N	0.79	● 0^h - 7^m e 18^h - 20^h; < 20^h - 24^h.
SW	12.5	W	11.0	SW	15.0	...	...	...	10	0	0	1.34	< n; ●° 3^h; ●² 6^h - 7^h poi ● sino I.
SW	2.5	E	3.0	SW	9.5	...	...	...	0	0	0	1.14	
W	6.5	W	2.0	W	4.0	WSW	...	WSW	2 Ci	10	2 Ci	0.61	∨ m.
NW	4.0	NW	6.0	NW	2.0	...	...	...	10	10	10	0.11	● 6^h - 16^h; ≡² 19^h20^m - 24^h.
NW	2.5	NW	5.5	NW	1.5	...	...	...	10	10	10	0.22	≡² n; ● 8^h - 10^h5^m a ripr. e 20^h30^m - 21^h; ≡ < 23^h - 24^h.
E	25.0	E	23.5	N	9.5	...	...	...	10	10	10	0.49	● 0^h - 24^h a ripr; < NNW - W 18^h - 23^h; ⇝ E 1^h - 17^h.
NE	12.5	E	8.0	E	16.5	...	E	...	10	10 Cu-N	10	0.68	≡° m; ● 0^h-23^h a ripr; ⇝ E-NE 21^h-24^h.
NE	24.0	NE	32.5	NE	15.0	SE	ENE	SE	9 Cu-N	8 Cu	10 Cu-N	1.08	● 0^h - 3^h; ●° 8^h20^m, 11^h10^m e 11^h58^m; ⇝ NE - E 0^h-19^h.
..	9.5	..	9.4	..	8.1	...	...	...	7.3	7.5	7.4	8.33	
..	7.5	..	7.3	..	9.3	...	...	...	6.0	6.5	5.1	44.07	

NOVEMBRE 1903

GIORNO	Pressione Barometrica a 0° mm. 700 +				Temperatura centigrada						Tensione del vapore millimetri				Umidità relativa			
	9h	15h	21h	Media	9h	15h	21h	minima	mass.	Media	9h	15h	21h	Media	9h	15h	21h	Media
1	56.5	**55.5**	56.7	56.2	13.4	14.6	14.8	12.0	15.7	14.0	11.2	11.3	11.4	11.3	98	91	91	93.3
2	60.0	60.1	61.3	60.5	14.2	17.4	14.6	12.7	**17.6**	14.8	11.8	11.5	11.0	11.4	98	78	89	88.3
3	61.4	60.7	61.0	61.0	13.6	16.0	13.4	11.7	16.4	13.8	10.5	10.7	10.4	10.5	91	79	91	87.0
4	60.5	59.6	60.6	60.2	12.0	16.6	13.0	8.3	16.6	12.5	10.2	9.0	9.6	9.6	98	64	86	82.7
5	61.3	61.6	63.4	62.1	11.4	14.8	12.8	7.6	14.9	11.7	8.1	9.0	8.2	8.4	80	72	75	75.7
6	65.6	64.6	64.9	65.0	10.4	14.8	11.4	7.2	14.8	10.9	8.2	8.2	8.1	8.2	87	66	80	77.7
7	65.2	64.0	65.6	64.9	8.8	13.8	10.0	5.9	13.9	9.7	7.5	6.8	8.0	7.4	89	59	87	78.3
8	**67.5**	66.4	66.2	66.7	7.6	12.6	10.0	**3.5**	12.7	8.4	7.6	7.6	7.7	7.6	97	70	84	83.7
9	63.7	61.6	61.6	62.3	8.6	12.6	8.8	5.1	12.9	8.9	7.2	6.6	7.1	7.0	86	61	83	76.7
10	60.3	58.6	58.9	59.3	6.8	12.0	9.8	4.3	12.9	8.4	6.7	7.2	8.3	7.4	91	69	92	84.0
I Decade	62.2	61.3	62.0	61.8	10.7	14.5	11.9	7.8	14.8	11.3	8.9	8.8	9.0	8.9	91.5	70.9	85.8	82.7
11	57.4	54.9	59.1	57.1	8.8	15.0	8.8	5.1	**15.1**	9.5	6.0	5.2	7.8	6.3	70	41	92	67.7
12	62.6	61.2	62.6	62.1	5.8	12.0	7.8	3.1	12.1	7.2	6.7	6.5	7.7	7.0	97	62	97	85.3
13	**63.7**	61.8	62.7	62.7	4.6	8.2	6.4	**1.2**	8.4	5.1	6.2	7.0	7.0	6.7	97	86	97	93.3
14	61.7	59.0	59.3	60.0	4.8	11.8	8.4	2.7	12.3	7.0	6.2	7.6	8.0	7.3	97	74	97	89.3
15	56.8	54.0	53.2	54.7	8.8	10.0	9.2	5.7	10.3	8.5	8.2	8.7	8.5	8.5	97	95	97	96.3
16	53.2	52.9	53.3	53.1	8.8	10.6	9.8	7.1	10.7	9.1	8.2	8.8	8.3	8.3	97	87	92	92.0
17	50.5	48.1	**47.6**	48.7	8.4	10.8	10.0	6.7	10.9	9.0	8.0	9.4	8.9	8.8	97	97	97	97.0
18	49.9	50.0	50.6	50.2	8.2	10.8	8.8	5.1	10.9	8.2	7.9	8.2	7.5	7.9	97	85	89	90.3
19	**47.6**	48.2	53.1	49.6	7.4	11.2	6.6	4.1	11.3	7.4	7.3	8.0	6.4	7.2	94	80	88	87.3
20	56.1	53.4	53.5	54.3	4.8	9.2	6.8	2.7	9.3	5.9	6.2	6.0	6.3	6.2	97	69	85	83.7
II Decade	56.0	54.4	55.5	55.3	7.0	11.0	8.3	4.4	11.1	7.7	7.1	7.5	7.6	7.4	94.0	77.6	93.1	88.2
21	53.0	52.3	50.4	51.9	5.8	10.4	7.2	3.0	10.4	6.6	5.2	5.2	6.3	5.6	76	55	83	71.3
22	51.1	55.6	58.7	55.1	7.0	12.8	8.2	3.2	12.9	7.8	5.8	2.9	2.4	3.7	77	26	30	44.3
23	62.5	63.2	65.7	63.8	7.2	12.6	9.2	4.2	12.7	8.3	3.8	3.9	5.3	4.3	50	36	61	49.0
24	**67.5**	65.2	64.4	65.7	6.0	14.0	9.0	3.6	**14.1**	8.2	5.7	6.2	7.0	6.3	82	53	81	72.0
25	59.7	57.3	55.3	57.4	9.6	11.8	9.8	6.2	12.8	9.6	7.3	8.3	8.8	8.1	82	81	97	86.7
26	55.7	55.0	53.9	54.9	5.2	5.4	4.2	1.3	9.4	5.0	6.6	6.5	5.8	6.3	100	97	93	96.7
27	55.4	55.8	56.0	55.7	4.8	9.2	6.4	3.1	10.2	6.1	3.1	4.0	5.3	4.1	47	46	73	55.3
28	47.8	40.2	40.8	42.9	2.4	4.0	2.6	0.1	5.9	2.8	5.3	6.1	5.3	5.6	96	100	96	97.3
29	38.5	33.3	**31.6**	34.5	0.4	2.8	2.4	**-1.3**	3.3	1.2	4.7	5.6	5.5	5.3	100	100	100	100.0
30	32.8	32.0	33.2	32.7	2.0	1.8	2.8	0.1	2.9	1.9	5.3	5.0	5.4	5.2	100	96	97	97.7
31	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .
III Decade	52.4	51.0	51.0	51.5	5.0	8.5	6.2	2.4	9.5	5.8	5.3	5.4	5.7	5.5	81.0	69.0	81.1	77.0
Mese . . .	56.8	55.5	56.2	56.2	7.6	11.3	8.8	4.8	11.8	8.3	7.1	7.2	7.4	7.2	88.8	72.5	86.7	82.7

Direzione e velocità del vento in chilometri						Direzione delle Nubi			Stato del Cielo			Evapor. in 24 ore	METEORE
9h		15h		21h		9h	15h	21h	9h	15h	21h	9h - 9h	
W	11.0	NE	28.0	NE	28.5	...	...	...	10	10	10	0.49	● 4^h15^m-23^h15^m a riprese ; ⸺ш NE 11^h-24^h.
N	14.0	E	16.0	NW	11.0	...	SSE	...	10	7 Ci-Cu	10	0.81	● 7^h-14^h ⌒ 7^h45^m-7^h55^m ; tuoni 12^h - 13^h ; [⸺ш NE 0^h-4^h.
W	10.5	W	6.0	W	13.5	SE	SE	NE	9 Ci-Cu	9 Cu	9 Cu	0.77	●° 7^h28^m - 7^h40^m e 12^h - 13^h.
W	11.0	N	2.5	W	9.5	...	WNW	...	0	4 Ci	0	0.75	≡² 6^h - 9^h.
W	4.0	N	4.0	NE	9.0	...	...	NE	0	0	9 Cu	0.83	●° 17^h58^m - 18^h15^m.
W	5.5	N	1.5	N	3.5	NE	...	...	10 Cu	0	0	0.68	
W	2.0	W	4.5	NE	11.5	NE	...	...	8 Ci-S	0	1	0.68	Tramonto rosso; ◡ III.
W	5.5	N	5.5	NW	6.5	SE	...	E	9 Cu	0	5 Ci	0.54	∨ m.
W	7.0	W	1.0	W	5.5	...	...	...	0	0	0	0.72	Tramonto rosso.
W	12.0	W	8.5	W	11.0	WNW	NE	...	9 Ci	5 Ci	10	0.72	∨ m.
...	8.3	..	7.8	..	11.0	...	...	...	6.5	3.5	5.4	6.99	
W	10.0	W	6.0	E	9.0	NE	...	...	9 Ci	0	0	0.85	∨ m ; tramonto rosso.
SE	1.5	E	7.0	W	8.0	...	...	...	10	0	0	0.49	∨° m ; ≡² n m e 22^h45^m - 24^h. Bellissimo [tramonto rosso.
W	2.5	W	3.5	N	7.0	...	...	...	10	10	10	0.24	≡² n. m ; ∨° m.
W	2.0	N	4.5	NW	7.0	...	W	...	0	4 Ci	0	0.34	≡² n. m ; ≡° 22^h30^m - 24^h.
W	1.5	NW	4.5	E	8.5	...	...	...	10	10	10	0.25	≡ piov. 8^h - 8^h30^m.
SE	3.0	NW	3.0	SW	5.0	...	...	...	10	10	10	0.33	● 21^h30^m - 24^h e seguita.
SE	8.5	E	5.5	SW	4.5	...	...	...	10	10	10	0.08	● 0^h - 16^h a ripre. ; ≡° m : ≡² 22^h - 24^h.
SW	6.5	NE	2.5	NW	11.5	E	WNW	NE	7 Ci	10 Ci-Cu	9 Ci	0.41	≡² n. m.
W	8.0	N	9.0	W	4.5	...	NW	NW	10	7 Ci-cu	5 Ci	0.49	●² 0^h30^m - 6^h20^m ; ● 6^h20^m - 13^h a ripr.
W	7.5	W	16.0	W	10.0	E	...	...	10 Cu	10	0	0.70	‹ SSW 20^h30^m a dopo 23^h.
...	5.1	..	6.2	..	7.5	...	...	...	8.6	7.1	5.4	4.18	
W	2.5	W	2.5	W	3.5	NNE	...	...	8 Ci-Cu	0	0	0.67	∨° m ; tramonto rosso.
W	22.0	W	19.0	W	18.0	...	...	...	0	0	0	2.06	∨ m; oriz. chiaro III; bellissimo tramonto [rosso ; ⸺ш W-NW 8^h - 24^h a ripr.
W	11.0	W	3.0	SW	14.0	...	N	...	0	8 Ci	0	1.23	Bellissimo tramonto rosso ; ⸺ш W 0^h - 2^h.
W	1.0	SW	3.0	SW	6.5	...	...	...	0	0	0	0.74	∨ m ; tramonto rosso.
W	3.5	W	2.5	W	7.0	N	...	...	9 Ci-S	10	10	0.44	Gocce 18^h50^m - 19^h15^m.
W	9.5	W	7.0	W	9.0	...	...	...	10	10	0	0.60	≡² n. e durante il giorno, ⌒ 17^h45^m ; [∨ III ; ‹ E 22^h35^m ; ⸺ш W 23^h-24^h.
W	5.5	NE	3.0	NE	4.0	...	...	...	0	0	5 Ci-S	0.77	∨ n. m ; ◡ ◡ III ; ⸺ш W 0^h - 7^h.
W	5.0	W	30.5	W	10.0	...	...	...	10	10	0	0.16	≡° ⸺ m ; ● 11^h - 18^h ; ◡ 19^h ; ‹ SW [20^h10^m - 20^h35^m ; ⸺ш W 15^h - 17^h.
E	11.0	E	5.5	W	16.5	...	...	...	10	10	10	0.16	≡² ⸺ n. m ; ● 9^h35^m-20^h22^m ; ⸺ш W 18^h-19^h.
W	4.5	W	11.5	W	13.5	...	...	...	10	10	10	0.16	≡² n. m ; ● ✳ 9^h25^m - 17^h30^m a ripr.
..	...	..	...	..	...	...	...	...	....	....	....	....	
...	7.6	..	8.8	..	10.2	...	...	...	5.7	5.8	3.5	6.99	
...	7.0	..	7.5	..	9.6	...	...	...	6.9	5.5	4.8	18.16	

DICEMBRE 1903

GIORNO	Pressione Barometrica a 0° mm. 700 +				Temperatura centigrada						Tensione del vapore millimetri				Umidità relativa			
	9h	15h	21h	Media	9h	15h	21h	minima	mass.	Media	9h	15h	21h	Media	9h	15h	21h	Media
1	**36.4**	38.0	41.9	38.8	0.8	3.0	2.4	-0.8	3.2	1.4	4.7	5.3	5.1	5.0	96	93	93	94.0
2	45.5	49.5	53.5	49.5	3.8	7.8	5.2	0.7	7 9	4.4	5.8	5.9	6.2	6.0	97	75	94	88.7
3	58.6	**58.8**	57.5	58.3	1.0	1.8	2.4	-0.5	5.4	2.1	4.8	5.0	5.5	5.1	96	96	100	97.3
4	51.8	47.7	45.4	48.3	2.4	4.0	3.8	0.7	4.4	2.8	5.1	4.9	4.8	4.9	93	80	80	84.3
5	44.9	43.9	43.5	44.1	2.4	7.0	5.0	0.2	7.3	3.7	4.3	4.7	5.7	4.9	79	63	87	76.3
6	37.4	38.1	40.3	38.6	3.4	4.8	5.0	2.2	5.4	4.0	5.7	5.8	5.5	5.7	97	90	84	90.3
7	45.6	47.9	50.4	48.0	4.4	9.0	5.4	2.2	**9.1**	5.3	5.1	5.4	5.5	5.3	81	63	81	75.0
8	49.9	49.6	51.0	50.2	3.6	4.6	4.6	0.8	5.4	3.6	5.7	6.2	6.4	6.1	97	97	100	98.0
9	53.0	53.1	54.5	53.5	0.8	7.4	2.8	-1 0	7.4	2.5	4.9	5.1	5.4	5.1	100	66	97	87.7
10	54.1	53.0	53.5	53.5	2.4	7.0	5.8	-0.4	7.0	3.7	4.5	4.3	4.6	4.5	82	57	67	68.7
I Decade	47.7	48.0	49.2	48.3	2.5	5.6	4.2	0.4	6.3	3.4	5.1	5.3	5.5	5.3	91.8	78.0	88.3	86.0
11	54.1	53.2	51.4	52.9	4.2	5.2	6.6	2.7	6.9	5.1	5.4	6.0	6.2	5.9	87	91	85	87.7
12	**50.4**	52.0	53.8	52.1	4.8	6.2	6.4	3.1	9.4	5.9	6.2	6.0	6.1	6.1	97	85	85	89.0
13	55.2	54.1	53.5	54.3	4.8	8.6	5.0	1.8	8.7	5.1	5.6	6.5	6.3	6.1	87	78	97	87.3
14	51.9	52.2	53.3	52.5	6.8	9.2	5.8	4.5	9.3	6.6	7.4	7.3	6.9	7.2	100	84	100	94.7
15	53 6	53.1	53.5	53.4	4.8	8.4	5.2	3.2	8.4	5.4	5.8	6.0	5.6	5.8	90	73	84	82.3
16	53.7	53.2	54.0	53.6	4.8	5.4	5.4	2.7	5.4	4.6	6.5	6.5	6.5	6.5	100	97	97	98.0
17	55.2	55.6	56.7	55.8	4.8	5.4	5.4	3.1	5 5	4.7	6.2	6.5	6.5	6.4	97	97	97	97.0
18	56.4	54.7	54.8	55.3	6.0	7.0	7.0	4.1	7.3	6.1	6.8	7.3	7.3	7.1	97	97	97	97.0
19	54.9	54.5	55.6	55.0	7.6	9.6	9.0	5.2	9.7	7.9	7.8	8.7	8.3	8.3	100	97	97	98.0
20	58.0	58.7	**61.3**	59.3	9.6	11.6	9.8	7.4	**11.6**	9.6	8.7	8.9	8.8	8.8	97	88	97	94.0
II Decade	54.3	54.1	54.8	54.4	5.8	7.7	6.6	3.8	8.2	6.1	6.6	7.0	6.9	6.8	95.2	88.7	93.6	92.5
21	64.4	64.7	**66.4**	65.2	8.4	9.2	8.8	6.8	9.9	8.5	8.0	6.8	7.5	7.4	97	79	89	88.3
22	66.3	64.8	64.3	65.1	6.4	8.0	7.0	4.6	8.9	6.7	6.8	6.4	6.6	6.6	94	80	88	87.3
23	62.2	60.6	59.9	60.9	4.0	4.8	4.8	2.2	6.7	4.4	4.3	5.2	5.2	4.9	70	81	81	77.3
24	58.9	57.4	56.9	57.7	4.4	5.4	4.2	2.7	5.5	4.2	5.8	4.9	5.4	5.2	84	72	87	81.0
25	53.8	52.6	53.1	53.2	1.8	2.2	3.0	-0.2	3.4	2.0	5.0	5.2	5.5	5.2	96	96	97	96.3
26	54.3	54.2	54.6	54.4	3.0	4.8	3.0	1.2	4.9	3.0	4.9	5.4	5.5	5.3	86	84	97	89.0
27	52.9	**52.2**	52.9	52.7	4.2	5.2	4.8	1.9	5.3	4.0	6.0	6.4	6.5	6.3	97	97	100	98.0
28	53.4	52.5	52.7	52.9	5.0	7.5	5.6	3.1	7.7	5.4	6.5	6.3	6.4	6.4	100	81	94	91.7
29	55.0	56.0	57.4	56.1	0.8	0.8	0.6	**-1.3**	4.8	1.2	4.7	4.5	4.6	4.6	96	92	96	94.7
30	58.0	57.3	57.9	57.7	0.8	1.8	1.8	**-1.3**	1.8	0.8	4.7	4.7	4.8	4.7	96	89	93	92.7
31	55.6	53.7	54.1	54.5	0.8	1.6	1.4	-0.8	1.9	0.8	4.7	5.0	4.9	4.9	96	96	96	96.0
III Decade	57.7	56.9	57.3	57.3	3.6	4.7	4.1	1.7	5.5	3.7	5.5	5.5	5.7	5.6	92.0	86.1	92.5	90.2
Mese . . .	53.4	53.1	53.9	53.5	4.0	5.9	4.9	2.0	6.6	4.4	5.7	5.9	6.0	5.9	93.0	84.3	91.5	89.6

Direzione e velocità del vento in chilometri						Direzione delle Nubi			Stato del Cielo			Evapor. in 24 ore	METEORE
9^h		15^h		21^h		9^h	15^h	21^h	9^h	15^h	21^h	9^h - 9^h	
N	6.5	NW	4.0	W	13.0	...	...	...	10	10	10	0.14	⌣ m; ● ✱ 8^h42^m-11^h45^m; ●° 23^h-24^h.
W	13.0	W	2.5	E	9.5	...	W	...	10	8 Ci-Cu	10	0.49	● 0^h-9^h15^m e 17^h25^m-18^h; ⊂ SW 18^h-21^h; ⌐ W 4^h-7^h.
NW	11.5	W	15.0	W	17.0	...	...	...	10	10	10	0.20	≡² ⌣ m; ≡ II; ● 20^h10^m-20^h38^m. A 7^h35^m leg. scossa ond. strum.: ⌐ W 21^h-24^h.
W	13.0	W	12.0	W	12.5	...	...	...	10	10	10	0.51	● 8^h52^m-11^h18^m; ⌐ W 0^h-1^h.
W	7.5	NE	10.0	N	3.5	NW	NW	...	8 Ci	9 Ci	10	0.49	Gocce a 20^h45^m.
W	27.5	W	19.0	W	7.5	...	...	...	10	10	10	0.38	≡² m; ● 7^h58^m-12^h; ⌐ W 8^h-15^h a ripr.
W	5.5	W	2.0	W	11.0	SE	...	...	8 Ci	0	0	0.42	Bellissimo tramonto rosso.
NW	1.5	W	1.0	W	12.5	...	...	...	10	10	10	0.14	● 7^h20^m-24^h.
W	14.0	W	7.5	W	12.0	...	...	...	10	0	0	0.47	≡² m; ⌣; ≡° III; ⌐ W 4^h-5^h.
W	15.5	W	4.0	W	5.5	...	...	...	0	10	9 Ci	0.62	∨ ⌣ m.
..	11.6	..	7.7	..	10.4	...	...	...	8.6	7.7	7.9	3.86	
W	1.5	W	1.0	E	23.0	...	...	...	10	10	10	0.28	● 5^h45^m-8^h45^m a ripr.; ⊂ SW-S 22^h-24^h; tuono 22^h45^m; ⌐ N-E 20^h-24^h.
W	17.0	W	14.5	W	17.0	...	...	...	10	10	10	0.38	● 3^h-9^h12^m; ●° 14^h48^m-16^h; ⌐ E 1^h-3^h; W 11^h-13^h.
W	4.5	W	2.0	W	7.0	...	S	...	0	8 Ci-Cu	9	0.28	∨ m; ≡° 17^h20^m-19^h; ● 23^h-24^h.
W	6.5	W	3.0	W	8.0	...	...	...	10	10	10	0.31	●° 0^h-0^h10^m e 2^h45^m-5^h; ≡² m; ≡° 20^h-24^h; ⌐ E 0^h-3^h.
W	8.0	W	9.0	W	7.5	...	...	NW	0	0	3 Ci	0.40	
W	2.5	W	2.0	W	3.5	...	...	...	10	10	10	0.17	● 2^h30^m-12^h e 13^h-22^h30^m.
W	11.5	W	10.5	W	8.0	...	...	...	10	10	10	0.13	●² 0^h30^h-24^h a riprese.
W	4.5	W	5.0	W	1.5	...	...	...	10	10	10	0.05	● a ripr. 0^h-12^h45^m; ●° 21^h30^m-24^h.
W	6.0	W	3.0	W	8.0	...	...	...	10	10	10	0.07	≡² 8^h30^m-9^h15^m; ● a ripr. 0^h-20^h50^m.
W	4.5	W	1.5	W	1.0	SE	...	...	9 Ci-Cu	10	10	0.27	≡° 20^h30^m-22^h.
..	6.7	..	5.2	..	8.5	...	...	...	7.9	8.8	9.2	2.34	
W	6.5	W	2.5	W	1.0	...	SSE	...	10	10 Cu	10	0.44	
W	11.0	W	5.0	W	9.5	...	...	...	0	0	5 Ci	0.56	
NE	4.5	W	9.0	W	9.5	...	...	...	10	10	10	0.38	●° a ripr. 8^h-10^h; ● 13^h55^m-14^h6^m.
W	8.0	W	9.0	W	10.0	...	...	...	10	10	10	0.36	● 18^h55^m-24^h15^m.
W	11.5	W	18.0	W	9.0	...	...	...	10	10	10	0.29	✱ 0^h15^m-13^h8^m cm. 5; ● 15^h-18^h.
W	6.0	W	4.0	W	11.0	...	...	...	10	10	10	0.25	≡ piov. 17^h30^m-24^h.
W	14.5	W	16.0	W	15.0	...	...	...	10	10	10	0.16	● 0^h50^m - I e 9^h48^m-24^h.
W	5.0	NW	2.5	S	8.5	...	...	WNW	10	10	10 Cu	0.21	● 0^h-5^h30^m; tramonto rosso; ⌓ 19^h.
E	15.0	E	14.0	NE	3.0	...	...	...	10	10	10	gelato	●° △ ✱ cm. 1^h da 0^h-20^h; ⌐ NE 4^h-5^h.
NE	3.0	NE	1.5	NE	2.5	...	...	...	10	10	10	0.84	● △ 0^h-6^h; ✱° 11^h29^m-13^h25^m.
NE	1.0	W	11.0	W	12.5	...	...	...	10	10	10	0.12	● △ ✱ cm. 4,5 da 5^h-16^h; ● 18^h55^m-24^h.
..	7.8	..	8.4	..	8.3	...	...	...	9.1	9.1	9.5	3.61	
..	8.6	..	7.1	..	9.0	...	...	...	8.5	8.5	8.9	9.81	

TEMPERATURA

1903	I.ª DECADE				II.ª DECADE				III.ª DECADE				MESE			
	Temperatura centigrada				Temperatura centigrada				Temperatura centigrada				Temperatura centigrada			
	Media	Assoluta		Data del Min. e del Massimo	Media	Assoluta		Data del Min. e del Massimo	Media	Assoluta		Data del Min. e del Massimo	Media	Assoluta		Data del Min. e del Massimo
		Min.	Mass.			Min.	Mass.			Min.	Mass.			Min.	Mass.	
Gennaio .	3.7	— 1.3	7.7	2 ; 4	0.4	— 7.4	10.9	20 ; 12	— 0.6	—13.8	8.7	23 ; 28	1.1	—13.8	10.9	23 ; 12
Febbraio .	3.2	— 3.7	10.2	1 ; 8	2.8	— 3.1	12.7	17 ; 20	8.8	2.3	17.4	21 ; 22	4.6	— 3.7	17.4	1 ; 22
Marzo . . .	7.3	1.4	16.1	8 ; 4	8.2	— 0.7	15.5	12 ; 18	12.5	3.0	20.4	25 ; 24	9.4	— 0.7	20.4	12 ; 24
Aprile. . .	10.4	3.7	18.4	7 ; 5	9.1	0.2	20.9	17 ; 12	12.9	4.1	21.3	21 ; 29	10.8	0.2	21.3	17 ; 29
Maggio . .	15.7	8.8	22.3	6 ; 9	16.5	9.2	23.3	16 ; 18	19.7	10.4	27.9	21 ; 23	17.4	8.8	27.9	6 ; 23
Giugno . .	17.7	11.7	23.9	8 ; 1	18.5	10.7	25.3	17 ; 12	21.9	13.9	30.1	21 ; 29	19.4	10.7	30.1	17 ; 29
Luglio . .	22.8	12.7	31.5	9 ; 4	24.8	16.0	31.4	11 ; 20	23.4	15.2	29.4	28 ; 23	23.7	12.7	31.5	9 ; 4
Agosto . .	24.7	11.7	32.9	1 ; 10	24.6	15.5	32.9	18 ; 15	23.8	14.7	30.4	21 ; 24 29 30	24.3	11.7	32.9	1 ; 10 15
Settembre	24.7	15.7	31.4	5 ; 10	17.4	10.3	28.3	19 ; 12	17.7	10.8	24.6	25 ; 30	19.9	10.3	31.4	19 25 ; 10
Ottobre . .	19.3	12.7	24.5	10 ; 1	13.9	5.2	21.4	20 ; 16 17	12.5	4.7	18.9	26 ; 31	15.1	4.7	24.5	26 ; 1
Novembre	11.3	3.5	17.6	8 ; 2	7.7	1.2	15.1	13 ; 11	5.8	— 1.3	14.1	29 ; 24	8.3	— 1.3	17.6	29 ; 2
Dicembre.	3.4	— 1.0	9.1	9 ; 7	6.1	1.8	11.6	13 ; 20	3.7	— 1.3	9.9	29 30 ; 21	4.4	— 1.3	11.6	29 30 ; 20
Anno . . .	. . .	. . .	. . .	. . . .	. . .	. . .	. . .	. . . .	. . .	. . .	. . .	. . . .	13.2	—13.8	32.9	23 genn. 10 e 15 ag.

	Temperatura media osservata	Temperatura media normale	Differenza colla normale
Inverno	3.4	2.7	+ 0.7
Primavera . . .	12.5	13.3	— 0.8
Estate	22.5	23.8	— 1.3
Autunno.	14.4	13.9	+ 0.5
Anno.	13.2	13.4	— 0.2

Valori orarii diurni dell' altezza in mm. dell' acqua raccolta nell' udografo del R. Osservatorio Geofisico di Modena nell' anno 1903.

Pioggia del

Mese e Giorno		0h–1h	1h–2h	2h–3h	3h–4h	4h–5h	5h–6h	6h–7h	7h–8h	8h–9h	9h–10h	10h–11h	11h–12h
Gennaio	10	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....
	11	....	0,12	0,43	....	....	....	....	....	....	....	....	....
	12	....	....	....	p	0,03	0,06	1,65	0,98	1,57	0,20	0,33	p
	13	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....
	14	1,26 ✱	1,84 ✱	1,37 ✱	1,65 ✱	1,80 ✱	1,68 ✱	1,68 ✱	1,67 ✱	1,56 ✱	1,80 ✱	0,92 ✱	0,96 ✱
	15	p ✱	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....
	24	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....
Febbraio	16	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....
	17	0,15 ✱	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....
	21	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....
Marzo	1	0,59	2.40	0,31	....	....	....	....	....	....	....	....	....
	3	....	....	....	....	....	....	....	....	....	0,03	0,15	0,06
	7	p	p	p	p	p	p	....	....	p	2,31	1,06	0,92
	8	p	p	0.02	0,02	p	....	....	....	....	....	....	....
	9	p	0,06	0,03	p	p	0,12	0,50	1,10	0,90	0,87	0,60	0,20
	15	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....
	16	0,87	0,91	0,90	0,37	0,22	0,34	0,28	0,45	0,62	1,37	0,71	0,77
	17	0,31	0,48	0,37	0,53	0,61	0,31	0,06	0,12	0,56	0,53	0,30	0,25
	19	....	....	....	....	....	0,03	0,06	0,17	0,76	0,30	....	....
	27	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....
	28	....	....	0,05	0,28	0,92	0,31	0,40	0,49	0,09	0,04	p	p
	29	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....
	31	....	....	....	....	....	....	0,13	....	....	....	....	....
Aprile	3	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	p	p
	5	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....
	8	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	p
	9	0,03	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....
	10	0,81	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....
	11	....	....	....	....	....	....	....	p	p	0,15	....	....
	13	....	....	....	....	....	p	....	....	....	....	....	....
	14	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	p
	16	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....
	17	....	....	0,03	2,64	1,94	0,53	0,03	0,30	2,12	1,08 ✱	0,98 ✱	1,76 ✱
	22	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....

[de]l l'anno 1903

12h	13h	14h	15h	16h	17h	18h	19h	20h	21h	22h	23h	24h	SOMMA
	....	p	p	....	....	....	....	....	....	....	....	....	p
	....	....	....	....	0,05	1,97	....	....	0,74	2,03	0,80	....	6,14
	....	....	....	....	p	....	....	....	....	....	....	....	4,82
	....	....	....	inc.	....	....	....	....	....	....	0,61	1,45	2,06
	1,88 ✳	1,29 ✳	1,23 ✳	0,95 ✳	0,15 ✳	0,05 ✳	0,05 ✳	0,05 ✳	....	p ✳	0,15 ✳	0,05 ✳	22,54 ✳
	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	p ✳
	p ✳	p ✳	p ✳	p ✳	....	....	....	....	....	....	....	....	p ✳
	....	....	....	....	....	....	....	....	p	0,13 ✳	0,40 ✳	0,45 ✳	0,98 ✳
	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	0,15 ✳
	....	....	p	....	....	....	....	....	....	....	....	....	p
	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	3,30
	....	....	....	....	p	0,03	0,08	....	....	....	....	....	0,30
	0,22	2,25	2,92	3,08	2,38	2,03	1,68	1,34	1,35	1,41	0,72	0,03	23,70
	....	....	0,41	0,37	....	p	0,03	....	0,64	0,87	0,49	0,09	2,94
	0,39	0,03	0,03	p	0,03	....	....	....	....	....	....	....	4,86
	....	....	....	....	....	....	p	....	....	0,13	0,90	0,51	1,54
	0,65	0,74	0,46	0,87	1,20	p	0,06	0,03	0,03	0,02	0,52	0,31	12,70
	0,39	0,22	0,34	0,08	0,05	0,03	p	....	....	....	....	....	5,54
	p	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	1,32
	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	0,22	0,03	0,25
	p	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	2,58
	....	....	....	0,31	....	....	....	....	....	....	....	p	0,31
	....	....	....	....	....	p	1,40	0,32	....	....	....	....	1,85
	....	p	0,04	....	....	....	....	....	....	....	....	....	0,04
	....	....	....	....	....	....	p	....	....	....	....	....	p
	0,11	0,62	2,31	2,22	0,74	p	0,30	....	....	0,49	1,20	0,24	8,23
	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	0,08
	....	....	....	...	....	....	....	....	....	....	....	....	0,81
	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	0,15
	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	p
	....	p	p	....	0,31	0,14	....	....	....	....	....	....	0,45
	....	....	p	0,60	0,28	p	....	p	....	p	....	....	0,88
	3,86 ✳	8,10 ✳	5,81 ✳	1,10	0,59	0,03	1,63	2,44	1,43	0,15	0,10	....	36,65 p ✳
	p	p	....	....	....	p	....	0,08	....	0,18	....	....	0,26

Pioggia del

Mese e Giorno		0h–1h	1h–2h	2h–3h	3h–4h	4h–5h	5h–6h	6h–7h	7h–8h	8h–9h	9h–10h	10h–11h	11h–12h
Aprile	23	....	....	....	....	....	....	p	....	....	p	2,34	0,17
	25	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....
	28	....	....	....	....	....	p	p	....	....	....	....	....
	29	....	....	....	....	...	....	....	....	....	....	....	....
Maggio	1	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....
	2	....	....	....	....	....	....	1,07	0,20	0,11	....	p	p
	4	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	p
	7	....	....	....	....	p	p	0,72	1,57	0,21	....	....	....
	8	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	0,05
	10	....	....	....	....	....	....	....	p	p	0,30	2,31	1,10
	12	p	p	....	....	....	....	p	p	....	....	p	....
	13	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....
	14	0,11	0,07	....	0,02	....	....	....	p	....	....	p	p
	15	....	....	....	....	....	....	....	p	....	....	....	....
	27	....	....	....	....	....	....	....	p	....	....	p	....
	31	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....
Giugno	1	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....
	2	....	p	p	p	....	....	....	....	p	0,05	....	....
	3	0,14	0,34	1,27	1,04	1,25	0,57	0,20	....	....	p	....	p
	4	3,92	1,84	6,97	1,98	1,85	0,15	....	....	....	....	....	....
	5	....	....	....	....	....	....	....	....	....	p	p	p
	7	....	....	0,62	2,55	....	....	....	....	....	....	....	....
	8	....	....	....	4,80	2,52	5,60	5,97	1,30	....	....	0,60	2,40
	9	0,20	0,25	0,69	0,43	0,05	0,03	....	....	....	....	p	0,24
	10	p ≡	p ≡	p ≡	p ≡	p ≡	p ≡	....	....	....	....	....	....
	11	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....
	12	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....
	13	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....
	14	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....
	15	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....
	18	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....
	19	....	....	....	....	....	....	....	....	p	p	p	p
	20	....	....	p	....	....	....	....	....	....	....	....	....
	21	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....

l'anno 1903

2h – 13h	13h – 14h	14h – 15h	15h – 16h	16h – 17h	17h – 18h	18h – 19h	19h – 20h	20h – 21h	21h – 22h	22h – 23h	23h – 24h	SOMMA
....	0,05	0,15	....	....	....	....	....	....	....	....	....	0,20
....	....	....	....	....	....	p	0,28	0,50	0,48	0,50	0,90	2,66
0,06 ✱	p ✱	....	0,31	0,31	0,18	....	....	....	....	....	....	13,64 ✱
....	....	....	....	....	p	p	p	p	p	p	p	p ≡
0,72	1,46	1,10	0,74	1,07	0,98	1,15	1,22	0,49	0,58	0,59	0,22	13,50
....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	1,15
0,03	0,02 ✱	p	p	p ✱	p	p ✱	p	....	....	....	....	1,15 ✱
0,02 ✱	p ✱	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	0,30 ✱
1,24 ✱	0,63 ✱	0,90 ✱	p	....	....	p.	0,09	0,06	0,09	0,05	0,12	11,26 ✱

per ogni mese e per l'intero anno 1903.

12h – 13h	13h – 14h	14h – 15h	15h – 16h	16h – 17h	17h – 18h	18h – 19h	19h – 20h	20h – 21h	21h – 22h	22h – 23h	23h – 24h	SOMMA
1,38	1,29	1,23	0,95	0,20	2,02	0,05	0,05	0,74	2,03	1,56	1,50	35,56
....	....	p	....	....	....	....	....	p	0,13	0,40	0,45	1,13
1,65	3,24	4,16	4,71	3,66	2,09	3,20	1,69	2,02	2,48	2,85	0,97	61,19
4,02	8,80	8,16	3,92	1,92	0,17	1,93	2,52	1,43	0,82	1,30	0,24	50,14
p	1,42	7,27	9,88	1,73	1,36	p	p	p	5,00	5,94	1,40	41,84
2,73	4,06	27,37	15,56	10,52	6,25	8,69	6,72	1,71	1,45	5,78	4,79	145,45
0,03	p	1,57	1,25	p	....	p	....	p	....	....	....	14,05
0,05	....	p	0,51	0,03	0,26	p	....	....	....	....	....	6,77
....	1,94	1,18	0,06	7,91	29,90	12,85	4,32	3,31	8,97	0,15	0,64	85,19
3,26	0,40	0,62	0,03	0,95	1,73	2,45	12,11	3,54	4,12	8,98	4,70	88,92
12,50	2,51	4,06	0,89	1,48	1,41	1,98	0,57	0,12	0,44	0,06	0,90	65,26
5,23	5,57	4,46	3,12	2,18	8,97	2,50	3,01	3,11	4,41	2,13	2,53	122,29
30,85	29,23	60,08	40,88	30,58	54,16	33,65	30,99	15,98	29,80	29,15	18,12	717,79

Pioggia del 1903 — Valori decadici.

Decadi	Pioggia 1903 (P)	Somma decadica 1830-1903	Media decadica 1830-1903 (M)	P — M	Decadi	Pioggia 1903 (P)	Somma decadica 1830-1903	Media decadica 1830-1903 (M)	P — M
1.ª	p	1124,83	15,20	— 15,20	19.ª	10,72	1199,46	16,21	— 5,49
2.ª	35,56	1210,06	16,35	+ 19,21	20.ª	p	843,39	11,40	— 11,40
3.ª	p	1193,98	16,14	— 16,14	21.ª	3,33	1196,05	16,16	— 12,83
4.ª	0,0	975,14	13,18	— 13,18	22.ª	5,87	827,20	11,18	— 5,31
5.ª	1,13	1155,16	15,61	— 14,48	23.ª	p	1090,27	14,73	— 14,73
6.ª	p	1028,90	13,90	— 13,90	24.ª	0,90	1510,20	20,41	— 19,51
7.ª	35,10	1140,86	15,42	+ 19,68	25.ª	0,0	1246,15	16.84	— 16,84
8.ª	21,10	996,12	13,46	+ 7,64	26.ª	84,47	1731,33	23,40	+ 61,07
9.ª	4,99	1495,36	20,21	— 15,22	27.ª	0,72	1846,63	24,95	— 24,23
10.ª	9,11	1550,65	20,95	— 11,84	28.ª	9,80	1770,70	23,93	— 14,13
11.ª	38,13	1385,14	18,72	+ 19,41	29.ª	9,30	2058,72	27,82	— 18,52
12.ª	2,90	1608,08	21,73	— 18.83	30.ª	69,82	2666,70	36,04	+ 33,78
13.ª	22,50	1904,58	25,74	— 3,24	31.ª	22,80	2040,63	27,58	— 4,78
14.ª	19,24	1663,86	22,48	— 3,24	32.ª	20,07	1905,85	25,75	— 5,68
15.ª	0,10	1693,07	22,88	— 22,78	33.ª	22,39	1542,70	20,85	+ 1,54
16.ª	113,62	1747,40	23,61	+ 90,01	34.ª	24,05	1903,76	25,73	— 1,68
17.ª	26,33	1416,51	19,14	+ 7,19	35.ª	54,38	1258,45	17,00	+ 37,38
18.ª	5,50	1276,81	17,25	— 11,75	36.ª	43,86	1341,34	18,13	+ 25,73

Pioggia del 1903 — Valori mensili ed annuo.

MESI	Pioggia 1903 (P)	Somma mensile 1830-1903	Media mensile 1830-1903 (M)	P — M	MESI	Pioggia 1903 (P)	Somma mensile 1830-1903	Media mensile 1830-1903 (M)	P — M
Gennaio .	35,56	3528,87	47,69	— 12,13	Luglio . .	14,05	3238,90	43,77	— 29,72
Febbraio .	1,13	3159,20	42,69	— 41,56	Agosto . .	6,77	3427,67	46,32	— 39,55
Marzo . . .	61,19	3632,34	49,09	+ 12,10	Settembre	85,19	4824,11	65,19	+ 20,00
Aprile . . .	50,14	4543,87	61,40	— 11,26	Ottobre . .	88,92	6496,12	87,79	+ 1,13
Maggio . .	41,84	5261,51	71,10	— 29,26	Novembre	65,26	5489,18	74,18	— 8,92
Giugno . .	145,45	4440,72	60,00	+ 85,45	Dicembre	122,29	4503,55	60,86	+ 61,43
Anno . . .	. . . . .	. . . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . .	717,79	52546,04	710,08	+ 7,71

'anno 1903

13h	14h	15h	16h	17h	18h	19h	20h	21h	22h	23h	24h	SOMMA
0,05	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	2,56
....	0,08	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	0,08
....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	p
....	....	....	....	....	p	....	....	....	....	....	....	p
....	....	....	....	....	....	p	p	p	p	p	p	p
p	0,67	0,25	p	p	....	p	p	....	1,00	....	0,63	3,93
....	....	....	p	p	p	p	....	....	4,00	5,84	0.77	10,61
....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	2,50
p	....	....	....	0,83	0,57	p.	....	....	....	....	....	1,75
....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	3,71
....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	p
....	....	....	p	....	0,34	....	....	....	....	....	....	0,34
p	....	....	....	....	p	....	....	....	....	....	....	0,20
....	0,75	7,02 ▲	9,88 ▲	0,90	0,15	....	p	p	....	....	....	18,70 ▲
....	....	....	p	p	p	....	....	....	....	....	....	p
....	....	....	....	....	....	....	....	p	p	0,10	....	0,10
....	2,35	24,00	....	....	0,84	1,32	0,68	0,22	....	....	....	29,41
....	....	....	0,18	5,48	0,31	....	0,06	....	....	....	0,91	6,94
0,15	0,33	1,72	0,18	....	p	2,89	0,92	0,09	0,08	5,26	1,15	17,58
....	....	....	....	0,16	2,14	....	....	....	....	....	....	19,01
0,62	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	0,62
....	....	....	....	....	....	....	....	p	1,27	0,09	....	4,53
0,30	p	p	0,30	0,05	p	....	p	....	....	....	....	23,84
0,18	....	p	0,03	p	0,71	2,52	4,90	1,36	0,10	....	....	11,69
p	p	....	....	....	....	....	....	p	....	....	....	p ═
1,43	0,42	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	1,85
....	....	....	5,30	1.42	0,42	....	....	....	....	....	....	7,14
....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	0,48	0,48
....	....	....	8,08 ▲	1,76	0,53	....	....	....	....	....	....	10,37 ▲
....	0,04	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	0,04
....	....	....	....	....	....	....	....	p	....	....	....	p
0,05	p	p	0,25	1,31	1,23	1,96	0,16	0,04	....	....	....	5,00
....	....	1,45	....	....	....	p	p	....	....	....	....	1,45
....	0,92	0,20	1,02	0,39	0,07	....	....	....	....	....	....	2,60

Pioggia del

Mese e Giorno		0h–1h	1h–2h	2h–3h	3h–4h	4h–5h	5h–6h	6h–7h	7h–8h	8h–9h	9h–10h	10h–11h	11h–12h
Giugno	22	....	....	....	....	....	....	....	....	p	p	....	....
	23	....	....	....	....	....	....	p	p	....	....	....	....
	30	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....
Luglio	1	0,38	0,15	0,71	1,94	2,28	0,06	....	....	....	....	....	....
	5	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....
	6	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....
	7	....	....	....	....	p	5,20	....	....	....	p	p	p
	14	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....
	24	....	....	0.23	0,25	....	....	....	....	....	....	....	....
	27	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	p	p
	31	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....
Agosto	1	....	p	5,87▲	....	....	....	....	....	....	....	....	....
	10	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....
	19	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....
	26	....	....	....	....	p	....	....	....	....	....	p	....
Settembre	12	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....
	13	....	....	p	0,20	0,68	2,97	0,39	p	....	....	....	....
	14	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....
	15	0,37	0,34	....	....	0,98	0,37	....	....	....	....	....	....
	16	0,62	3,25	2,92	0,15	....	....	....	p	....	....	....	....
	17	....	....	....	....	....	....	....	....	p	....	p	....
	18	....	....	....	....	....	....	....	....	p	p	....	....
	29	....	....	....	0,72	....	....	....	....	....	....	....	....
Ottobre	9	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....
	10	....	....	....	....	....	0,13	0,05	0,25	....	....	....	....
	13	....	....	....	....	....	....	1,52	3,76	1,17	....	....	....
	17	....	....	....	....	....	....	....	....	....	p	....	....
	18	1,48	0,05	p	....	....	....	....	....	....	....	....	....
	22	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....
	23	0,59	3,83	0,68	p	p	p	p	....	....	....	....	....
	24	....	....	....	0,12	....	....	9,57	2,13	1,32	....	....	....
	27	....	....	....	....	....	....	0,13	0,07	3,00	2,34	1,25	1,85
	28	0,03 ≡	0,03 ≡	0,03 ≡	0,02 ≡	0,03 ≡	0,03 ≡	....	....	0,05	0,05	p	....
	29	1,48	1,12	....	0,52	....	....	....	0,20	1,98	0,95	1,94	p

l'anno 1903

13h	14h	15h	16h	17h	18h	19h	20h	21h	22h	23h	24h	SOMMA
....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	p
....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	p
....	....	p	0,22	....	....	p	....	....	p	0,43	2,25	2,90
p	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	5,52
....	....	....	....	....	....	....	....	p	....	....	....	p
....	....	....	p	....	....	p	....	....	....	....	....	p
....	....	p	p	....	....	....	....	....	....	....	....	5,20
....	....	....	....	p	....	....	....	....	....	....	....	p
....	....	....	p	....	....	....	....	....	....	....	....	0,48
0,03	p	1,57	1,25	....	....	....	....	....	....	....	....	2,85
....	....	....	....	....	....	....	....	p	....	....	....	p
....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	5,87 ▲
....	....	....	p	p	p	....	....	....	....	....	....	p
....	....	....	....	p	....	p	....	....	....	....	....	p
0,05	....	p	0,51	0,08	0,26	....	....	....	....	....	....	0,90
....	....	....	....	....	....	....	....	....	p	....	....	p
....	1,94	p	....	6,60	8,30	....	0,54	1,94	8,54	....	....	32,10
....	p	0,31	p	0,46	0,93	1,32	2,22	1,26	0,43	0,15	0,15	7,28
....	....	0,87	0,06	0,37	0,34	....	....	....	....	....	0,49	4,19
....	....	....	....	0,48	20,28	11,53	1,56	0,11	....	....	....	40,90
....	p	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	p
....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	p
....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	0,72
....	....	....	....	....	1,12	2,08	0,86	1,84	1,48	1,69	....	9,37
....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	0,43
....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	6,45
....	....	....	....	....	0,05	p	0,48	....	....	p	0,84	1,82
....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	1,53
....	....	....	p	0,95	0,12	0,07	0,25	....	....	....	0,50	1,89
....	....	....	....	....	....	0,10	0,40	....	....	....	....	5,60
....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	13,14
3,11	0,40	0,62	0,03	....	....	....	0,02 ═	0,05 ═	0,05 ═	0,07 ═	0,03 ═	13,02 ═
....	....	....	....	....	....	....	....	0,08	....	....	....	0,35 ═
0,15	....	....	p	p	0,09	....	6,72	1,45	0,46	6,47	3,33	26,86

Pioggia del

Mese e Giorno		0h	1h	2h	3h	4h	5h	6h	7h	8h	9h	10h	11h
Ottobre	30	0,05	p	....	....	0,09	0,08	0,84	....	....	....	....	p
	31	p	0,87	0,35	....	....	....	....	....	p	....	....	p
Novembre	1	....	....	....	....	0,48	1,36	0,42	1,13	2,88	2,73	0,14	0,28
	2	....	....	....	....	...	....	....	0,28	0,52	4,29	0,21	1,36
	3	....	....	....	....	....	....	....	p	....	....	....	....
	5	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....
	12	....	....	....	....	....	....	0,03 ≡	0,03 ≡	....	....	....	....
	13	....	....	0,08 ≡	....	....	....	....	....	....	....	....	....
	14	....	....	....	....	....	0,02 ≡	....	....	.. ..	....	....	....
	15	....	....	....	....	....	....	....	....	0,09 ≡	....	....	....
	16	....	....	...	....	....	....	.. .	....	....	....	....	....
	17	p	....	0,87	0,25	....	....	0,56	....	....	....	....	....
	18	p	0,03 ≡	0,02 ≡	0,02 ≡	0,03 ≡	0,04 ≡	0,03 ≡	0,03 ≡	....	....	....	....
	19	0,48	1,75	2.83	3,87	2,00	0,34	3,72	0,06	....	0,80	0,03	0,09
	25	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....
	28	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	0,34
	29	....	....	....	....	....	....	....	....	....	0,18	0,95	0,06
	30	....	....	....	....	....	....	....	....	....	0,17	2,14	0,42
Dicembre	1	....	....	....	....	....	....	....	....	p	0,37 *	1,08 *	1,18
	2	0,65	0,40	0,34	0,60	0,71	1,00	0,50	0,31	0,09	p	....	....
	3	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....
	4	....	....	....	....	....	....	....	....	p	0,20	0,18	0,02
	5	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....
	6	....	.. .	....	....	....	....	....	p	0,28	0,46	4,49	4,05
	8	.,..	....	....	....	....	....	....	0,03	0,48	0,43	0,56	0,87
	9	0,02 ≡	0,03 ≡	0,02 _	p	p	p	p	p	....	....	....	....
	11	....	....	....	....	....	p	p	p	0,05	....	....	....
	12	....	....	....	1,59	3,06	1,60	0,25	0,09	0,56	p	....	....
	13	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....
	14	p	....	0,06	2,52	0,37	....	....	....	....	....	....	....
	16	....	....	0,02	0,05	0,03	0,18	0,80	0,65	0,48	0,64	0,59	0,13
	17	0,20	0,43	0,17	0,09	0.28	3,48	3,59	1,38	1,51	0,46	0,20	0,64
	18	0,11	0,09	0,08	0,10	0,12	0,06	0,03	0,03	p	....	....	0,06
	19	0,05	0,05	p	0,06	0,38	0,07	0,46	0,53	....	....	0,13	0,29

l'anno 1903

13h	14h	15h	16h	17h	18h	19h	20h	21h	22h	23h	24h	SOMMA
p	....	....	p	p	0,05	0,20	3,43	0,12	2,13	0,75	....	7,74
....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	1,22
0,06	0,05	0,03	p	....	p	0,32	0,29	....	0,29	0,06	p	10,52
5,50	0,12	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	12,28
p	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	p
....	....	....	....	....	p	p	....	....	....	....	....	p
....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	0,06≡
....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	0,08≡
....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	0,02≡
....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	0,09≡
....	....	....	....	....	....	....	....	....	0,15	p	0,90	1,05
....	....	p	0,07	....	....	....	....	....	....	....	....	1,75
....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	0,20≡
0,09	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	16,87
....	....	....	....	....	....	p	p	....	....	....	....	p
1,07	0,80	3,30	0,70	1,43	0,09	....	....	....	....	....	....	7,73
0,40	0,11	0,73	0,12	p	1,20	1,66	0,28	0,12	....	....	....	5,81
4,57✳	1,43✳	....	p	p	0,12	....	....	....	....	....	....	8,85✳
....	....	....	....	....	....	....	...	....	....	....	p	2,93✳
....	....	....	....	....	p	....	....	....	....	....	....	5,20
....	....	....	....	....	....	....	....	0,05	....	....	....	0,05
....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	0,40
....	....	....	....	....	....	....	....	p	....	....	....	p
....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	9,28
0,15	0,28	0,87	0,90	0,18	0,12	0,11	0,43	0,53	0,12	0,04	0.02	6,12
....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	0,07≡
....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	0,05
....	....	p	p	....	....	....	....	....	....	....	....	7,15
....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	1,01	1,01
....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	2,95
....	0,34	0,49	1,02	0,58	1,51	0,73	0,87	0,87	0,95	0,17	....	11,10
2,89	2,79	0,31	....	0,04	4,04	0,51	....	0,49	2,19	0,78	0,26	26,73
0,09	....	....	....	....	....	....	....	....	p	p	p	0,77
0,03	....	0,61	0,15	....	1,54	....	0,12	0,12	....	....	....	4,62

Pioggia del

Mese e Giorno		0h	1h	2h	3h	4h	5h	6h	7h	8h	9h	10h	11h
Dicembre	28	....	....	....	....	....	....	....	....	p	p	....	....
	24	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....
	25	0,87 *	0,37 *	1,32 *	3,79 *	2,18 *	0,84 *	0,45 *	0,43 *	0,59 *	1,01 *	0,40 *	0,53 *
	26	....	....	....	....	...	....	....	...	....	....	....	....
	27	0,10	0,30	0,38	0,29	0,28	0,15	0,09	0,06	0,25	p	p	1,28
	28	0,24	0,08	0,34	0,27	0,22	p	....	....	....	....	....	....
	29	p	p	p	p	0,02 *	0,07 *	0,15 *	0,21 *	0,08 *	0,09 *	0,28 *	0,25 *
	30	0,03	0,05	0,10	0,06	0,02	0,02	....	....	....	....	....	p *
	31	....	....	....	....	....	0,40 *	0,82 *	0,51 *	1,06 *	2,00 *	1,99 *	1,30 *

Valori orarii dell' altezza dell' acqua caduta

MESI	0h	1h	2h	3h	4h	5h	6h	7h	8h	9h	10h	11h
Gennaio....	1,26	1,46	1,80	1,65	1,83	1,74	3,33	2,65	3,13	1,50	1,25	0,96
Febbraio...	0,15	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....
Marzo.....	1,77	3,85	1,68	1,20	1,75	1,11	1,43	2,33	2.93	5,45	2,82	2,20
Aprile.....	0,84	....	0,03	2,64	1,94	0,53	0,03	0,30	2,12	1,23	3,32	1,93
Maggio....	0,11	0,07	....	0,02	p	p	1,79	1,77	0 32	0,30	2,31	1,15
Giugno....	4,26	2,43	9,55	10,80	5,67	6,35	6,17	1,30	inc.	0,05	0,60	2,64
Luglio.....	0,38	0,15	0,94	2,19	2,28	5,26	....	....	....	p	p	p
Agosto.....	....	p	5,87	....	p	....	....	....	....	....	p	....
Settembre..	0,99	3,59	2,92	1,07	1,66	3,34	0,39	p	p	p	p	....
Ottobre....	3,63	5,90	1,06	0,66	0,12	0,24	12,11	6,41	7,52	3,34	3,19	1,85
Novembre..	0,48	1,78	3,75	4,14	2,51	1,76	4,76	1,53	3,49	8,17	3,47	2,55
Dicembre...	2,27	1,80	2,83	9,42	7.67	7,87	7,14	4,23	5,43	5,66	9,85	10,90
Anno.....	16,14	21,03	30,48	33,79	25,43	28,20	37,15	20,52	24,94	25,70	26,81	24,18

Altezza diurna della Pioggia in millimetri misurata da 0^h a 24^h

1903	Gennaio	Febbraio	Marzo	Aprile	Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	Ottobre	Novembre	Dicembre
1	. . .	. . .	3,30	. . .	p	29,41	5,52	5,87	. . .	. . .	10,52	2,93✱
2	. . .	. . .	. . .	. . .	3,93	6,94	. . .	. . .	. . .	. . .	12,28	5,20
3	. . .	. . .	0,30	0,04	. . .	17,58	. . .	. . .	. . .	. . .	p	0,05
4	. . .	. . .	. . .	. . .	10,61	19,01	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	0,40
5	. . .	. . .	. . .	p	. . .	0,62	p	. . .	. . .	. . .	p	p
6	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	p	. . .	. . .	. . .	. . .	9,28
7	. . .	. . .	23,70	. . .	2,50	4,53	5,20	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .
8	. . .	. . .	2,94	8,23	1,75	23,84	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	6,12
9	. . .	. . .	4,86	0,03	. . .	11,69	. . .	. . .	. . .	9,37	. . .	0,07
10	p	. . .	. . .	0,81	3,71	p≡	. . .	p	. . .	0,43	. . .	. . .
Decade I . .	**p**	**0,0**	**35,10**	**9,11**	**22,50**	**118,62**	**10,72**	**5,87**	**0,0**	**9,80**	**22,80**	**24,05**
11	6,14	. . .	. . .	0,15	. . .	1,85	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	0,05
12	4,82	. . .	. . .	. . .	p	7,14	. . .	. . .	p	. . .	0,06≡	7,15
13	2,06	. . .	. . .	p	0,34	0,48	. . .	. . .	32,10	6,45	0,03≡	1,01
14	22,54✱	. . .	. . .	0,45	0,20	10,37▲	p	. . .	7,28	. . .	0,02≡	2,95
15	p✱	. . .	1,54	. . .	18,70▲	0,04	. . .	. . .	4,19	. . .	0,09≡	. . .
16	. . .	0,98✱	12,70	0,88	. . .	. . .	. . .	. . .	40,90	. . .	1,05	11,10
17	. . .	0,15✱	5,54	36,65✱	. . .	. . .	. . .	. . .	p	1,32	1,75	26,73
18	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	p	. . .	. . .	p	1,53	0,20≡	0,77
19	. . .	. . .	1,82	. . .	. . .	5,[illegible]0	. . .	p	. . .	. . .	16,87	4,62
20	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	1,45	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .
Decade II . .	**35,56**	**1,18**	**21,10**	**38,18**	**19,24**	**26,83**	**p**	**p**	**84,47**	**9,30**	**20,07**	**54,88**
21	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	2,60	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .
22	. . .	. . .	. . .	0,26	. . .	p	. . .	. . .	. . .	1,89	. . .	. . .
23	. . .	. . .	. . .	2,56	. . .	p	. . .	. . .	. . .	5,60	. . .	0,20
24	p✱	p	. . .	. . .	. . .	. . .	0, 8	. . .	. . .	13,14	. . .	2,66
25	. . .	. . .	. . .	0,08	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	p	13,64✱
26	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	0,90	. . .	. . .	. . .	p≡
27	. . .	. . .	0,25	. . .	p	. . .	2,85	. . .	. . .	13,02≡	. . .	13,50
28	. . .	. . .	2,58	p	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	0,35	7,73	1,15
29	. . .	. . .	0,31	p	. . .	. . .	. . .	. . .	0,72	26,86	5,81	1,15✱
30	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	2,90	. . .	. . .	. . .	7,74	8,85✱	0,80✱
31	. . .	. . .	1,85	. . .	0,10	. . .	p	. . .	. . .	1,22	. . .	11,26
Decade III .	**p**	**p**	**4,99**	**2,90**	**0,10**	**5,50**	**3,88**	**0,90**	**0,72**	**69,82**	**22,89**	**43,86**
Mese	**35,56**	**1,18**	**61,19**	**50,14**	**41,84**	**145,45**	**14,05**	**6,77**	**85,19**	**88,92**	**65,26**	**122,29**

Pioggia caduta nell'anno mm. 717,79

Media annuale in mm. dell'acqua caduta nel periodo 1830-1903 (inclusivi) = 710,08

Neve caduta nell'anno 1903

MESE	Giorno	Altezza in cm.	ANNOTAZIONI
Gennaio .	14	23,5	Alle 0^h20^m fruscoli di neve, misti alla pioggia, che aveva incominciato a cadere alle 23^h30^m del giorno precedente. Alle 0^h30^m la pioggia si cambia in neve, la quale continua senza interruzione, ora forte a globi, stelle ed aghi, ora minuta, fin verso le 20^h. Altezza media raggiunta cm. 23,5 fusa mm. 22,2. Alle 21^h cielo completamente coperto, però s'intravede la Luna. Alle 21^h40^m si oscura il cielo, scomparendo la Luna, e cadono rari e minuti fruscoli di neve; alle 22^h continuano e alle 23^h neve spessa e minuta ad aghi, che cessa dopo le 24^h; altezza immisurabile; in acqua mm. 0,20.
»	24	inc	Alle 12^h48^m radi e minutissimi fruscoli di neve; alle 13^h50^m neve spessa, minuta; alle 15^h continua, con radi e piccoli fiocchi, e cessa a 15^h42^m. Altezza immisurabile.
Febbraio .	16	1,0	Verso le 21^h gocce; alle 20^h50^m pioggia, mista a fruscoli di neve, accompagnata da vento fortissimo di E.; alle 23^h neve a fiocchi, sempre portata dal vento fortissimo di E.; alla mezzanotte continua.
	17		Verso l'1^h cessa la neve, il cielo va rasserenandosi e alle 2^h15^m il cielo visibile è sereno; splende chiaramente la Luna; nebbia solo verso l'orizzonte. La neve caduta ha raggiunto appena l'altezza di cm. 1, in acqua mm. 0,9.
Aprile. . .	17	—	Verso le 3^h fino alle 9^h45^m pioggia, prima forte, poi leggera e minuta. Da 9^h45^m a 11^h55^m pioggia e neve; da 11^h55^m a 13^h12^m neve, talora a larghe falde, e grosso nevischio, poi pioggia forte fino a 13^h16^m e da 13^h16^m a 14^h24^m neve fitta, minuta, indi pioggia e neve fino a 14^h30^m. Da 14^h30^m a 22^h30^m di nuovo pioggia, talora forte. Alle 12^h45^m la neve, che cade forte a grossi fiocchi, si deposita sui tetti delle case, ma si scioglie a contatto del suolo; alle 14^h va depositandosi anche sul suolo in diverse posizioni, specialmente vicino ai muri delle case. L'altezza che si è potuto avere di questa, varia da cm. 1,5 a 2; mentre l'acqua proveniente dalla neve fusa, colla pioggia caduta dalle 9^h alle 15^h, ha raggiunto l'altezza di mm. 21,6.
Novembre	30	—	Alle 11^h35^m alla pioggia leggera, che cade dalle 9^h25^m, sono frammisti nevischio e fruscoli di neve. Alle 11^h38^m la pioggia si cambia in neve fitta, minuta, poi a piccoli fiocchi, in seguito a larghe falde, sciogliendosi a contatto del suolo, depositandosi invece sui tetti delle case, sugli alberi e luoghi erbosi. Seguita fino a 12^h20^m. Dalle 12^h20^m alle 13^h58^m di nuovo neve

Neve caduta nell' anno 1903

MESE	Giorno	Altezza in cm.	ANNOTAZIONI
			minuta, fitta, mista a pioggia leggera. Pioggia e neve fusa dalle 11ʰ alle 14ʰ mm. 6,42.
Dicembre	1	—	Dalle 8ʰ42ᵐ alle 11ʰ45ᵐ ora pioggia leggera e minuta, ora neve rada a piccoli fiocchi e talora pioggia mista a radi fiocchi di neve. La pioggia e la neve fusa misurarono in tutto mm. 2,93.
»	25	5,0	Da 0ʰ a 0ʰ15ᵐ prima nevischio, poi pioggia e neve minuta. Da 0ʰ15ᵐ a 13ʰ8ᵐ neve minuta, a piccoli fiocchi, talora accompagnata da nevischio minuto. L'altezza della neve ha raggiunto appena 5 cm. Sul suolo l'altezza è stata immisurabile, perchè in gran parte scioltasi appena caduta.
»	29	1,0	Verso l'una comincia pioggia minuta; verso le 4ʰ nevischio, poi fruscoli di neve di breve durata, con forte vento di NE, e pioggia minuta. Verso le 5ʰ neve minuta, che seguita fino alle 11ʰ, e dalle 11ʰ alle 14ʰ58ᵐ nevischio e pioggia minuta. Fruscoli di neve e pioggia minuta ancora da 16ʰ20ᵐ a dopo le 19ʰ.
»	30	inc	Da 0ʰ fin verso le 6ʰ pioggia minuta prima, poi nevischio. Da 11ʰ29ᵐ a 11ʰ34ᵐ nevischio ancora, poi neve fitta a piccoli fiocchi e globi, che dura fino a 13ʰ25ᵐ. Altezza immisurabile, essendosi sciolta non appena caduta.
»	31	4,5	Alle 5ʰ comincia a cadere la neve, che, prima minuta, poi a fiocchi e a larghe falde, o minuta a piccoli fiocchi, con globi e stelle, seguita senza interruzione fino alle 12ʰ40ᵐ. Dalle 12ʰ40ᵐ alle 14ʰ15ᵐ ora nevischio, ora neve fitta, minuta e dalle 14ʰ15ᵐ alle 14ʰ35ᵐ pioggia minuta con radi fiocchetti di neve, poi pioggia leggera e minuta fino alle 16ʰ. Verso le 19ʰ riprende la pioggia minuta, che seguita anche alle 24ʰ.

In tutto l'anno si ebbero giorni 11 con neve, e di neve asciutta si misurarono in tutto cm. 35.

GENNAIO 1904

GIORNO	Pressione Barometrica a 0° mm. 700 +				Temperatura centigrada						Tensione del vapore millimetri				Umidità relativa			
	9h	15h	21h	Media	9h	15h	21h	minima	mass.	Media	9h	15h	21h	Media	9h	15h	21h	Media
1	55.9	56.9	59.3	57.4	2.6	3.6	3.4	−0.3	3.6	2.3	5.3	5.7	5.7	5.6	96	97	97	96.7
2	60.6	61.0	60.9	60.8	3.6	5.0	4.6	1.5	5.0	3.7	5.7	5.7	5.5	5.6	97	87	87	90.3
3	59.3	58.1	57.4	58.3	3.8	3.8	2.8	1.1	4.5	3.1	5.6	5.6	5.4	5.5	93	93	97	94.3
4	55.6	54.7	55.0	55.1	1.6	1.6	1.6	−0.3	2.9	1.4	5.0	5.0	5.0	5.0	96	96	96	96.0
5	56.7	57.1	59.7	57.8	1.6	2.2	1.8	−0.4	2.3	1.8	5.2	5.2	5.0	5.1	100	96	96	97.3
6	61.9	62.6	63.1	62.5	2.0	3.8	3.0	0.2	3.9	2.3	4.9	4.6	4.9	4.8	93	76	86	85.0
7	63.4	63.2	63.9	63.5	3.8	5.8	5.6	1.2	5.9	4.1	5.0	5.4	5.8	5.4	83	78	85	82.0
8	63.7	61.8	60.2	61.9	5.0	7.8	6.8	3.2	7.9	5.7	5.9	5.9	6.1	6.0	90	75	82	82.3
9	58.9	58.9	60.6	59.5	5.8	6.6	5.8	3.7	6.6	5.5	6.7	6.6	6.7	6.7	97	91	97	95.0
10	60.9	59.8	60.4	60.4	5.6	5.8	5.8	3.7	6.1	5.3	6.6	6.7	6.7	6.7	97	97	97	97.0
I Decade	59.7	59.4	60.1	59.7	3.5	4.6	4.1	1.4	4.9	3.5	5.6	5.6	5.7	5.6	94.2	88.6	92.0	91.6
11	60.2	59.2	60.1	59.8	3.4	6.0	4.8	1.6	6.3	4.0	4.7	4.9	5.4	5.0	80	70	84	78.0
12	60.8	60.2	61.1	60.7	3.8	5.8	4.4	2.1	5.9	4.1	4.8	5.6	5.5	5.3	80	84	87	88.0
13	60.8	59.1	58.3	59.2	4.4	7.8	6.2	2.2	7.8	5.1	6.1	6.1	6.2	6.1	97	78	88	87.7
14	55.5	51.9	50.1	52.5	4.2	6.0	5.6	2.6	6.9	4.8	5.8	5.9	6.6	6.1	93	85	97	91.7
15	51.8	52.5	54.4	52.9	4.4	10.8	7.0	2.2	10.9	6.1	5.9	4.1	3.3	4.4	93	43	44	60.0
16	54.6	52.4	49.7	52.2	1.6	4.2	4.2	0.4	6.4	3.2	3.8	5.4	5.6	4.9	74	87	90	83.7
17	49.9	51.7	54.7	52.1	4.4	5.0	4.4	1.7	5,4	3.9	5.3	5.5	4.5	5.1	84	84	71	79.7
18	58.1	57.2	57.5	57.6	2.6	6.8	2.8	1.5	7.0	3.5	4.0	2.8	3.5	3.4	72	38	62	57.3
19	57.5	57.8	59.9	58.4	0.8	3.8	1.8	−1.9	3.9	1.2	3.2	3.5	4.5	3.7	64	58	85	69.0
20	61.3	59.9	59.8	60.3	2.6	4.6	4.0	0,2	4.9	2.9	4.0	3.4	4.3	3.9	72	53	70	65.0
II Decade	57.0	56.2	56.6	56.6	3.2	6.1	4.5	1.3	6.5	3.9	4.8	4.7	4.9	4.8	80.9	67.8	77.8	75.5
21	58.8	57.0	58.3	58.0	2.6	8.0	5.8	0.7	8.9	4.3	4.8	5.4	5.2	5.1	86	67	76	76.3
22	61.7	62.8	64.6	63.0	4.2	8.6	5.8	1.3	8.7	5.0	5.0	5.4	5.2	5.2	80	65	76	73.7
23	68.0	67.8	68.2	68.0	2.8	5.8	4.6	0.7	5.9	3.5	4.6	4.6	5.1	4.8	83	67	81	77.0
24	67.2	65.4	65.0	65.9	2.8	6.0	3.8	0.4	6.3	3.3	4.8	3.7	4.6	4.4	86	53	76	71.7
25	63.7	62.4	62.5	62.9	0.0	4.8	4.0	−1.7	4.9	1.8	3.4	4.4	4.7	4.2	74	68	77	73.0
26	62.7	62.4	62.8	62.6	3.0	4.8	4.0	1.0	4.9	3.2	4.9	5.0	5.1	5.0	86	77	83	82.0
27	63.4	63.0	64.0	63.5	4.0	8.2	5.2	2.1	8.8	4.9	5.5	4.8	5.6	5.3	90	59	84	77.7
28	65.0	64.2	65.2	64.8	4.2	9.4	5.2	1.2	9.5	5.0	4.4	4.1	4.8	4.4	70	47	72	63.0
29	65.4	64.1	63.4	64.3	3.6	8.2	6.6	0.8	8.6	4.9	4.3	5.0	5.4	4.9	73	62	74	69.7
30	61.7	59.2	57.6	59.5	2.6	9.2	5.6	1.2	9.3	4.7	4.9	5.7	6.4	5.7	89	66	94	83.0
31	53.4	51.3	48.7	51.1	4.4	6.0	5.2	2.5	6,6	4.7	6.3	6.6	6.4	6.4	100	94	97	97.0
III Decade	62.8	61.8	61.8	62.1	3.1	7.2	5.1	0.9	7.4	4.1	4.8	5.0	5.3	5.0	83,4	65.9	80.9	76.7
Mese . . .	59.9	59.2	59.6	59.6	3.3	6.0	4.6	1.2	6.3	3.8	5.1	5.1	5.3	5.1	86.1	73.8	83.5	81.1

Direzione e velocità del vento in chilometri						Direzione delle Nubi			Stato del Cielo			Eva por. in 24 ore	METEORE
9h		15h		21h		9h	15h	21h	9h	15h	21h	9h-9h	
W	12.5	W	5.5	W	2.0	...	...	...	10	10	10	0.18	◍ 0^h-8^h.
W	13.5	W	4.5	W	7.0	SE	...	...	9 Cu	10	10	0.32	
W	17.0	W	16.5	W	14.5	E	...	...	9 Cu	10	10	0.26	
W	5.0	W	7.0	W	10.5	...	...	...	10	10	10	0.14	◍ ✱ 3^h55^m-24^h (cm. 11,1 ✱); ≡ pm.
W	2.0	W	4.0	W	10.5	...	...	...	10	10	10	0.18	◍ ✱ 1^h-13^h poi ● a ripr. (✱ cm. 2,9).
W	3.5	W	4.5	W	5.5	...	...	...	10	10	10	0.32	
W	5.0	W	6.0	W	1.0	...	...	...	10	10	10	0.30	◍° 6^h-7^h; 9^h-11^h e 12^h-13^h.
W	8.5	W	0.5	S	5.0	SE	...	...	9 Cu	1 Ci	10	0.34	
SW	1.0	SW	3.0	SW	7.0	...	...	...	10	10	10	0.16	≡° m; ◍ 10^h-13^h e 17^h50^m-24^h.
W	8.0	W	1.0	W	2.0	...	...	...	10	10	10	0.17	◍ 0^h-10^m e 12^h55^m-18^h.
..	7.6	..	5.3	..	6.5	...	...	...	9.7	9.1	10.0	2.32	
NW	1.0	NE	4.0	NE	7.5	...	NW	...	0	9 Cu	10	0.47	
E	1.5	E	2.0	E	1.5	...	...	...	10	10	10	0.33	
E	3.5	N	4.0	NW	1.5	...	NW	...	10	9 Ci	10	0.38	◍ 3^h10^m-4^h20^m.
NW	3.5	NE	14.0	E	3.0	SW	...	...	7 Ci	10	10	0.46	
W	10.0	W	14.5	W	18.0	...	...	...	0	0	0	1.33	⸏ W da 20^h-21^h.
NE	12.0	NE	4.0	S	2.0	SE	...	...	2 Ci	10	10	0.30	◍ 16^h22^m-24^h e seguita; ⸏ SW 1^h-2^h.
W	9.5	SW	10.5	SW	9.5	...	...	W	10	10	8 Ci	0.71	◍ 0^h-10^h38^m; ⸏ W 6^h-7^h.
W	13.0	N	5.5	W	10.5	NE	E	...	8 Ci	2 Ci	0	gelato	
W	8.5	W	11.5	W	16.5	NE	...	...	9 Cu	10	10	1.55	V ⌣ m; ✱° 14^h-15^h; ✱ 19^h-23^h; ⸏ W [21^h-22^h.
W	15.0	W	13.0	W	14.0	NE	...	...	9 Cu	10	10	0.87	⌣ m; gocce 15^h11^m-15^h15^m.
..	7.8	..	8.3	..	8.4	...	...	...	6.5	8.0	7.8	6.40	
NW	15.5	W	13.5	W	10.5	NE	NE	...	8 Ci	10 Cu	1 Ci	0.80	⸏ W 2^h-5^h.
W	12.5	W	7.5	W	11.5	E	NE	...	9 Ci-S	7 Ci-S	0	0.63	
W	3.5	N	4.5	N	6.5	NE	NE	N	2 Ci	10 Cu	3 Ci	0.45	
NW	2.0	NE	5.0	NE	4.5	E	ENE	...	9 Cu	9 Cu	0	0.51	
W	8.0	W	4.5	W	8.5	E	SE	...	3 Ci-Cu	8 Ci-Cu	10	0.56	V ⌣ m;
W	8.0	W	5.5	W	3.0	...	...	...	10	10	10	0.46	◍° 11^h50^m-12^h10^m; 14^h38^m-16^h e 18^h-19^h.
W	9.0	W	4.0	W	11.0	NE	...	...	9 Ci	0	0	0.65	
W	7.0	W	6.0	W	7.5	...	...	...	0	0	0	0.85	V m.
W	5.5	W	4.0	W	8.0	WNW	...	...	7 Ci	10	10	0.62	V m; ⏀ ⏀ 20^h35^m-22^h.
W	7.0	N	4.0	N	5.5	N	NW	...	9 Ci-Cu	9 Ci	10	0.47	⏀ 18^h-22^h.
N	3.5	NW	6.5	NW	8.5	...	...	...	10	10	10	0.19	◍° 2^h-3^h; ◍ 8^h20^m-10^h8^m e 20^h38^m-23^h.
..	7.4	..	5.9	..	7.7	...	...	...	6.9	7.5	4.9	6.19	
..	7.6	..	6.5	..	7.5	...	...	...	7.7	8.2	7.5	14.91	

FEBBRAIO 1904

GIORNO	Pressione Barometrica a 0° mm. 700 +				Temperatura centigrada						Tensione del vapore millimetri				Umidità relativa			
	9h	15h	21h	Media	9h	15h	21h	minima	mass.	Media	9h	15h	21h	Media	9h	15h	21h	Media
1	42.5	45.8	47.8	45.4	3.4	6.0	6.0	2.1	6.1	4.4	5.9	6.8	6.8	6.5	100	97	97	98.0
2	52.5	52.7	53.1	52.8	3.4	6.2	6.2	0.8	6.6	4.2	5.7	6.9	6.9	6.5	97	97	97	97.0
3	53.9	53.1	53.1	53.4	4.6	5.4	5.2	3.0	6.4	4.8	6.2	6.5	6.6	6.4	97	97	100	98.0
4	51.7	50.0	49.8	50.5	5.0	6.0	6.0	3.6	6.8	5.4	6.5	7.0	7.0	6.8	100	100	100	100.0
5	44.5	41.9	44.1	43.5	6.2	7.0	7.6	4.7	7.9	6.6	7.1	7.5	7.8	7.5	100	100	100	100.0
6	47.8	48 2	50.7	48.9	7.4	9.0	8.4	5.7	9.3	7.7	7.7	8.3	8.2	8.1	100	97	100	99.0
7	51.3	50.6	52.7	51.5	7.6	11.6	9.2	5.5	11.9	8.5	6.9	6.8	8.5	7.4	89	66	97	84.0
8	53.5	51.8	49.8	51.7	7.8	10.2	8.4	5.2	10.9	8.1	7.5	6.7	8.0	7.4	94	72	97	87.7
9	47.1	47.9	47.3	47.4	6.2	14.2	9.2	4.7	14 2	8.6	6.0	3.2	3.6	4.3	85	26	41	50.7
10	41.5	43.8	44.2	43.2	7.2	10.4	8.0	5.3	12.3	8.3	6.7	6.8	7.1	6.9	88	72	89	83.0
I Decade	48.6	48.6	49.3	48.8	5.9	8.6	7.4	4.1	9.2	6.7	6.6	6.7	7.1	6.8	95.0	82.4	91.8	89.7
11	45.8	44.5	44.0	44.4	4.4	8.8	8.4	2.7	10.9	6.6	6.3	8.0	8.0	7.4	100	94	97	97.0
12	54.2	58.6	62.3	58.4	10.8	13.8	9.6	6.0	13.9	10.1	3.3	2.5	2.5	2.8	34	22	29	28.3
13	61.0	56.6	56.3	58.0	6.0	12.8	8.0	3.4	12.9	7.6	3.9	6.0	6.0	5.3	56	55	75	62.0
14	52.0	44.9	38.1	45.0	5.2	6.0	6.6	3.6	8.8	5.9	6.4	7.0	7.3	6.9	97	100	100	99.0
15	42.8	43.8	43.1	43.2	8.0	12.8	8.2	3.5	13.4	8.3	2.8	2.8	3.4	3.0	34	24	42	33.3
16	47.5	49.3	50.5	49.1	5.2	12.0	7.2	2.5	12.1	6.8	5.0	3.0	2.4	3.5	75	28	32	45.0
17	46.9	45.7	44.2	45.6	5.2	6.4	6.0	3.1	7.9	5.5	6.0	6.6	6.8	6.5	91	91	97	93.0
18	37.6	37.0	39.9	38.2	5 2	5.4	6.0	2.1	6.4	4.9	6.6	6.1	4.9	5.9	100	91	70	87.0
19	48.2	51.6	55.2	51.7	5.0	8.0	5.4	2.1	8.2	5.2	4.3	5.2	6.3	5.3	66	64	94	74.7
20	60.5	60.2	60.1	60.3	4.2	8.8	5.2	0.8	8.9	4.8	4.4	3.2	3.8	3.8	70	38	57	55.0
II Decade	49.7	49.2	49.4	49.4	5.9	9.5	7.1	3.0	10.3	6.6	4.9	5.0	5.1	5.0	72.3	60.7	69.3	67.4
21	58.9	58.5	59.2	58.9	6.4	9.8	6.2	1.6	10.1	6.1	3.7	4.1	4.4	4.1	51	45	62	52.7
22	56.5	52.6	51.5	53.5	4.8	11.4	6.6	0.1	11.6	5 8	5.2	5.8	6.4	5.8	81	57	88	75.3
23	50.0	46.7	45.9	47.5	4.4	11.4	8.0	2.2	11.7	6.6	6.1	5.3	6.0	5.8	97	53	75	75.0
24	48.0	48.1	49.7	48.6	3.0	6.0	5.8	0.6	8.9	4.6	5.5	5.5	3.3	4.8	97	79	47	74.3
25	51.8	52.0	53.6	52.5	4.2	5.4	3.4	2.2	6.4	4.1	4.0	3.9	4.3	4.1	65	58	78	65.3
26	50.7	55.3	56.8	54.3	2 2	6.2	3.0	- 0.1	6.4	2.9	3.7	3.2	3.8	3.6	68	45	66	59.7
27	57.4	56.2	56.1	56.6	0.6	6.0	4.0	- 2.3	6.3	2.1	3.9	3.9	3.9	3.9	81	56	64	67.0
28	55 1	53.2	52.5	53.6	1.8	3.0	2.4	- 0.6	4.9	2.1	3.5	4.1	4.5	4.0	66	72	82	73.3
29	50.2	48.7	48 7	49.2	2.2	4.0	2.4	0.2	4.4	2.3	4.6	4.8	4.9	4.6	86	70	89	81.7
30	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
31	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
III Decade	53.2	52.4	52.7	52.7	3.3	7.0	4.6	0.4	7.9	4.1	4.5	4.5	4.6	4.5	76.9	59.4	71.8	69.[illegible]
Mese ...	50.4	50.0	50.3	50.2	5.1	8.4	6.4	2.6	9.2	5.8	5.4	5.4	5.6	5.5	81.6	67.8	77.8	75.7

Direzione e velocità del vento in chilometri						Direzione delle Nubi			Stato del Cielo			Evapor. in 24 ore	METEORE
9^h		15^h		21^h		9^h	15^h	21^h	9^h	15^h	21^h	9^h - 9^h	
W	36.5	W	16.0	W	8.5	...	...	...	10	10	10	0.27	● 0^h-14^{h}25^m; ●° 16^{h}53^m-17^{h}35^m; ⤳ E 0^h-3^h; SW e W 7^h-14^h.
W	5.5	NE	6.0	E	5.5	NW	...	...	9 Cu	10	10	0.17	gocce 9^{h}12^m e II, ● 17^h-21^h.
W	11.5	W	8.0	W	5.0	...	...	...	10	10	10	0.10	● 4^h-6^h poi ≡ sino a 10^h.
W	7.0	W	10.5	W	8.0	...	...	...	10	10	10	0.02	≡^{2} 0^h-13^h; ● 21^h-24^h.
W	5.0	W	23.5	W	19.0	...	...	...	10	10	10	0.24	≡ n, m; ● 0^h-14^{h}18^m e 18^{h}40^m-24^h; ⤳ W 14^h-21^h.
W	2.5	W	3.5	W	7.0	...	...	...	10	10	10	0.08	≡ m; ● 2^h-3^h e 17^h-19^h.
W	7.5	NE	9.5	W	9.0	NW	...	...	10 Cu	10	10	0.60	≡ 0^h sin dopo 5^h; ● 17^{h}35^m-19^{h}45^m.
SW	7.5	N	5.5	E	15.0	NW	...	...	9 Cu	10	9 Ci	0.60	
W	20.0	W	17.0	SW	8.0	WNW	...	...	4 Ci	0	0	1.90	● 1^{h}30^m-6^h; ⤳ E e W 3^h-6^h NW 8^h-9^h; W 13^h-15^h.
NW	25.5	W	12.5	E	15.0	...	W	...	10	8 Ci	0	0.65	● 8^{h}32^m-10^h; ⤳ W 8^h-9^h e NW 13^h-14^h.
..	12.9	..	11.2	..	10.0	...	...	...	9.2	8.3	7.9	4.63	
W	7.5	N	5.5	W	7.5	...	NW	NW	10	9 Ci-cu	9 Ci	1.53	≡^{2} m; ⟨ 22^{h}30^m-22^{h}45^m; un tuono a N; ●° 23^{h}50^m.
W	50.0	NW	38.0	S	13.0	...	...	...	0	0	0	3.05	Orizzonte chiaro tutto il giorno; ⤳ W, SW e NW 0^h-17^h.
SW	4.0	E	12.0	W	21.0	SW	NW	...	9 Ci	9 Ci	0	1.00	⤳ NW 20^h-21^h.
W	4.5	E	15.0	NW	36.0	...	...	...	10	10	10	0.93	● ⤳ W e NW 20^{h}48^m-22^{h}30^m.
W	19.5	W	22.5	S	6.5	...	...	WSW	10	10	5 Ci	1.82	⟨ SE 23^h-24^h e seguitano; ⤳ W e SW 1^h-9^h; W 12^h-16^h.
W	15.5	W	19.0	SW	14.0	SW	...	W	5 Ci	0	8 Ci	1.92	⟨ SE e E n sin dopo 6^h; ⤳ W 10^h-11^h e 15^h-16^h.
NE	4.0	NW	3.5	NW	3.0	...	...	...	10	10	10	0.31	● 6^{h}50^m-I; ●° 10^{h}30^m-II a riprese.
W	18.5	W	15.5	SW	21.5	...	...	...	10	10	0	0.81	● 0^{h}30^m 15^{h}35^m; ✱° 11^{h}25^m-11^{h}45^m e 12^{h}48^m; ⤳ NW e W 9^h-13^h e SW 20^h-23^h.
SE	12.5	NE	15.0	NW	9.5	SW	...	...	9 Cu	10	0	0.72	⤳ E e NE 11^h-13^h.
W	12.5	NW	4.0	W	12.5	...	...	...	0	0	0	1.10	∨ m. Tramonto rosso.
..	14.9	..	15.0	..	14.5	...	...	...	7.3	6.8	4.2	13.19	
W	6.5	NW	5.5	N	4.5	NW	NW	...	6 Ci	10 Ci	0	0.87	
S	4.0	NW	7.0	N	2.0	...	...	W	0	0	2 Ci	0.83	∨ m. Tramonto rosso.
NW	9.0	W	13.5	SW	10.5	...	...	...	0	0	10	1.14	
W	15.5	W	11.0	E	12.5	...	E	...	10	10 Cu-N	10	0.90	● 2^h-8^{h}12^m con ✱ 6^h-7^h; ⤳ NE 2^h-6^h e W 10^h-11^h.
N	5.0	NW	6.0	NW	8.0	NE	...	...	7 Ci	10	1 Ci	1.23	✱° 11^{h}32^m-12^{h}12^m; ●° 17^{h}25^m-17^{h}48^m; Terremoto suss. e ondul. 19^{h}56^m.
W	2.0	SE	7.5	SE	10.5	...	NW	...	10	4 Cu	0	1.31	∨ m. A 20^{h}23^m terremoto ondulatorio.
E	8.0	NE	11.0	E	9.5	...	...	...	0	10	10	1.23	∨ ⊔ m.
N	2.5	W	16.0	W	10.0	...	...	...	10	10	10	1.90	⊔ m; ✱° 8^{h}20^m-18^h.
SW	7.0	SE	6.5	E	5.0	...	...	...	10	10	10	0.61	●° △ 20^h-III, poi ✱ che seguita. Terremoto ondulatorio a 9^{h}40^m.
..	...	..	...	..	...	...	...	...	....	....	....	....	
..	...	..	...	..	...	...	...	...	....	....	....	....	
..	6.6	..	9.3	..	8.1	...	...	...	5.9	7.1	5.9	10.02	
...	11.6	..	11.9	..	10.9	...	...	...	7.5	7.4	6.0	27.84	

MARZO 1904

GIORNO	Pressione Barometrica a 0° mm. 700 +				Temperatura centigrada						Tensione del vapore millimetri				Umidità relativa			
	9h	15h	21h	Media	9h	15h	21h	minima	mass.	Media	9h	15h	21h	Media	9h	15h	21h	Media
1	**44.5**	44.7	47.3	45.5	1.6	1.4	2.0	-0.3	2.9	1.6	5.0	4.9	5.1	5.0	96	96	96	96.0
2	53.6	55.8	57.3	55.6	-1.0	2.0	2.0	**-3.0**	2.8	0.2	4.1	5.1	5.1	4.8	96	96	96	96.0
3	58.3	57.1	57.5	57.6	3.2	5.8	4.2	0.7	5.9	3.5	5.6	5.4	6.0	5.6	97	78	97	90.7
4	54.7	53.2	53.2	53.7	5.1	8.3	7.0	2.6	8.4	5.8	6.5	5.8	6.4	6.2	98	71	85	84.7
5	52.6	52.3	53.1	52.7	6.4	10.6	7.8	4.5	11.3	7.5	6.8	6.2	6.4	6.5	94	65	80	79.7
6	55.2	54.9	55.5	55.2	5.6	9.2	7.0	3.1	9.2	6.2	6.4	6.8	6.8	6.7	94	79	91	88.0
7	56.4	55.9	56.8	56.4	6.0	8.2	7.4	3.8	8.4	6.4	6.6	6.8	7.5	6.9	94	83	97	91.3
8	57.1	55.8	58.3	57.1	6.8	11.8	9.2	5.2	**12.4**	8.4	7.4	8.8	8.2	8.1	100	85	95	93.3
9	**60.2**	59.7	59.9	59.9	8.2	11.0	9.2	6.6	11.8	8.9	8.1	8.1	8.5	8.2	100	82	97	93.0
10	59.1	57.7	57.4	58.1	9.2	11.2	8.8	7.3	11.5	9.2	8.5	6.5	7.3	7.4	97	66	86	83.0
I Decade	55.2	54.7	55.6	55.2	5.1	8.0	6.5	3.1	8.5	5.8	6.5	6.4	6.7	6.5	96.6	80.1	92.0	89.6
11	57.5	55.6	54.9	56.0	9.0	13.2	9.2	5.7	13.4	9.3	7.4	7.2	7.8	7.5	86	64	89	79.7
12	53.9	53.1	53.8	53.6	9.0	12.0	7.8	5.8	12.3	8.7	7.2	6.3	6.8	6.8	84	60	86	76.7
13	53.0	51.3	50.4	51.6	7.2	8.6	7.1	5.5	10.2	7.5	6.1	6.3	6.8	6.4	80	75	90	81.7
14	49.4	**48 7**	50.6	49.6	8.4	13.2	10.0	2.7	13.4	8.6	6.0	5.6	6.4	6.0	78	49	70	64.0
15	53.0	52.5	53.6	53.0	9.4	14.6	12.0	4.4	14.7	10.1	6.1	5.0	6.5	5.9	69	40	62	57.0
16	54.8	53.8	54.2	54.3	10.8	14.6	10.2	5.0	14.7	10.2	5.9	2.9	7.4	5.4	61	24	80	55.0
17	54.0	52.5	54.0	53.5	7.6	11.8	9.2	5.9	12.3	8.8	7.8	8.8	6.6	7.7	100	85	76	87.0
18	55.1	54.3	55.6	55.0	10.4	14 6	11.6	6.7	**14.9**	10.9	6.8	5.0	7.0	6.3	72	40	69	60.3
19	57.5	57.2	57.7	57.5	9.4	11.4	9.4	6.5	11.8	9.3	7.4	7.1	7.9	7.5	84	71	89	81.3
20	**59.7**	59.0	59.2	59.3	9.8	14.2	11.0	7.5	14.6	10.7	6.3	4.0	5.1	5.1	69	34	52	51.7
II Decade	54.8	53.8	54.4	54.3	9.1	12.8	9.8	5.6	13.2	9.4	6.7	5.8	6.8	6.4	77.8	54.2	76.3	69.4
21	57.6	56.2	56.1	56.6	10.6	15.6	11.4	4.2	15.7	10.5	5.8	4.4	4.0	4.7	61	33	39	44.3
22	56.5	55.0	54.8	55.4	12.0	16.2	13.2	5.4	**16.8**	11.7	6.3	4.9	5.5	5.6	60	36	47	47.7
23	51.2	47.9	49.7	49.6	12.2	12.8	6.2	3.3	15.9	9.4	7.6	9.0	6.9	7.8	72	81	97	83.3
24	49.8	52.1	54.3	52.1	3.6	9.8	7.2	0.6	11.5	5.7	5.7	7.2	7.4	6.8	97	79	97	91.0
25	55.9	55.0	56.0	55.6	7.4	10.2	9.4	5.3	11.3	8.4	7.5	8.3	8.8	8.2	97	90	100	95.7
26	57 5	56.7	57.1	57.1	9.2	9.0	8.8	6.6	10.9	8.9	8.5	7.7	8.2	8.1	97	89	97	94.3
27	54.9	54.5	56.0	55.1	9.0	11.0	11.6	6.7	12.0	9.8	8.3	9.5	9.9	9.2	97	97	98	97.3
28	56.4	55.4	55.5	55.8	10.4	15.2	13.2	8.2	15.5	11.8	8.5	8.0	9.0	8.5	90	62	79	77.0
29	57.0	55.5	54.4	55.6	10.8	14.8	11.2	9.2	15.4	11.6	8.0	9.0	8.7	8.6	82	72	87	80.3
30	44.8	39.2	**38.0**	40.7	13.6	13.6	8.4	4.7	14.6	10.3	6.1	5.9	5.6	5.9	52	50	68	56.7
31	41.2	44.0	48.4	44.5	2.6	5.8	6.4	0.5	6.7	4.1	5.3	5.5	5.5	5.4	96	78	76	83.3
III Decade	53.0	51.9	52.8	52.6	9.2	12.2	9.7	5.0	13.3	9.3	7.1	7.2	7.2	7.2	81.9	69.7	80.5	77.4
Mese . . .	54.3	53.4	54.2	54 0	7.9	11.0	8.7	4.5	11.7	8.2	6.8	6.5	6.9	6.7	85.3	68.1	82.8	78.7

Direzione e velocità del vento in chilometri 9^h		15^h		21^h		Direzione delle Nubi 9^h	15^h	21^h	Stato del Cielo 9^h	15^h	21^h	Evapor. in 24 ore 9^h - 9^h	METEORE
W	9.5	W	10.0	W	3.0	...	...	...	10	10	10	gelato	✶ 0^h-16^{h}16^m cm. 8,0.
E	3.0	W	12.0	W	4.5	...	...	...	10	10	10	0.74	≡^{2} — nm; √° III.
W	7.5	W	5.5	W	10.5	...	...	...	10	10	10	0.45	● 3^{h}15^m-7^{h}40^m; ●° 9^{h}50^m-12^{h}15^m.
W	5.0	E	3.5	NW	11.0	SE	...	...	10 Cu-Ci	10	10	0.71	
W	1.0	W	2.5	E	14.5	...	SW	...	10	9 Cu	0	0.90	
NE	3.5	E	8.5	NE	12.0	...	...	...	10	10	10	0.56	●° 9^{h}48^m-12^{h}25^m; 16^h-16^{h}40^m e 20^h — III.
NE	3.5	NE	6.0	NE	8.5	...	...	...	10	10	10	0.35	● 1^{h}35^m-4^h; ●° 10^{h}47^m-12^{h}42^m.
NE	5.0	E	23.5	W	5.5	...	NE	...	10	9 Cu	10	0.48	≡^{2} 0^h-11^h; ✶° 3^h-12^h; ⟶ E 12^h-16^h.
W	5.5	E	12.0	E	16.5	...	...	...	10	10	10	0.77	≡^{2} n a dopo 10^h, da 4^h a 6^h piovosa; ⟶ E 18^h-20^h.
W	8.0	S	10.5	E	4.5	...	WSW	...	10	2 Ci-Cu	0	0.80	● 8^{h}38^m-13^{h}28^m; ⟶ E e SE 2^h-6^h.
..	5.2	..	9.4	..	9.1	...	...	...	10.0	9.0	8.0	5.76	
W	2.5	E	15.5	NE	11.5	NW	NW	...	9 Cu	9 Cu	0	1.22	K ●^{1} ▲^{2} W-E 17^{h}38^m-18^{h}25^m poi 〈 2 fulmini 18^{h}12^m, 18^{h}14^m; ⟶ NE 18^{h}19^m.
S	3.5	E	6.5	N	11.5	SE	S	W	8 Cu	9 Cu-N	7 Cu	1.24	● 1^{h}45^m-3^h; 16^{h}55^m-18^{h}20^m; ⌒ SSE 16^{h}40^m; ⟶ SE 18^h-19^h.
E	4.0	NW	9.0	W	12.5	...	...	...	10	10	0	1.10	
W	5.0	W	8.5	W	5.5	...	...	...	0	0	0	1.49	Tramonto rosso debole.
W	14.5	N	4.5	NW	9.0	E	SW	...	9 Ci-S	8 Ci-S	0	1.86	
SW	9.5	E	7.0	E	14.0	...	NW	W	0	8 Ci	9 Cu	1.62	A 12^{h}19^m terremoto ondulatorio.
E	9.0	E	13.0	E	16.0	...	...	...	10	10	10	1.18	≡^{1} nm; ● 12^h-14^h e 19^{h}25^m-24^h; ⟶ E 15^{h}16^h, E-SE 20^h-21^h.
W	7.5	N	7.0	W	13.5	E	E	...	8 Ci-Cu	9 Cu	0	1.61	● 0^h-3^h.
N	1.5	N	5.0	W	12.5	NE	...	...	9 Cu	10	10	1.22	● 9^{h}48^m-16^h.
N	3.5	SE	8.5	S	12.5	E	E	...	9 Cu	6 Cu	0	2.06	⟶ NE 3^h-4^h.
..	6.1	..	8.5	..	11.9	...	...	...	7.2	7.9	3.6	14.55	
SW	1.0	N	6.0	NE	8.5	...	...	...	0	0	0	2.17	
W	4.5	NE	5.0	NE	7.0	WNW	...	...	5 Ci	0	0	1.92	
SW	3.5	NE	22.5	N	16.0	NW	...	...	3 Ci	10	10	1.44	K ●^{1} ▲^{2} 5^h fulmini 14^{h}21^m-16^{h}37^m poi ●; ⟶ NE, N e NW 14^h-20^h.
W	5.0	NE	34.5	NE	30.0	SE	NE	...	10 Cu-N	7 Cu	10	0.91	● n-7^h, ✶ 3^h-4^h; ●° 8^h-10^h e 16^h-22^h a ripr. ⌒ 16^h e 16^{h}32^m; ⟶ W-SW; E-NE 0^h-22^h.
E	2.0	E	34.0	NE	23.0	...	E	...	10	10 Cu	10	0.70	● 4^h-12^{h}18^m e 16^h 24^h; 〈 17^{h}52^m e 18^{h}6^m; ⟶ E, SE e NE 12^h-22^h.
W	10.0	W	21.0	W	9.5	...	...	...	10	10	10	0.35	● 0^h-3^h; ≡° m; ●° 7^h-52^m-17^{h}18^m a ripr.; ● 21^{h}20^m-24^h e seguita; ⟶ W 14^h-17^h.
W	8.0	NE	17.0	NE	20.0	...	...	...	10	10	10	0.41	● 0^h-14^h; ●° 14^h-18^h a ripr.; ⟶ NE 15^h-16^h, 19^h 20^h e 21^h-22^h.
W	13.0	W	5.0	W	10.5	NE	...	ESE	10 Cu	10	6 Ci-Cu	1.17	● 3^h-7^{h}48^m.
NE	8.5	E	13.5	S	12.0	...	SE	WSW	10	7 Cu	9 Ci-Cu	1.54	Gocce 11^h-12^h; ● 17^{h}44^m-19^{h}15^m; ⊓ ⊔ 22^h-24^h.
SW	20.5	SW	23.0	SW	27.0	W	W	...	10 Cu-N	10	10	2.60	●° a ripr. 14^h-19^h; ⌒ 16^{h}35^m; ⟶ SW 9^h-10^h, 12^h-15^h, W e SW 18^h-24^h.
W	18.5	NW	5.5	W	13.5	...	...	...	10	10	10	1.06	● 2^h-4^h po ✶ fino I; ● I-19^{h}15^m; ⌒ 18^{h}35^m. Tramonto rosso; ⟶ W 0^h-4^h e 6^h-8^h.
..	8.6	..	17.0	..	16.1	...	...	...	8.0	7.6	7.7	14.27	
..	6.6	..	11.8	..	12.5	...	...	...	8.4	8.2	6.5	34.58	

APRILE 1904

GIORNO	Pressione Barometrica a 0° mm. 700 +				Temperatura centigrada						Tensione del vapore millimetri				Umidità relativa			
	9h	15h	21h	Media	9h	15h	21h	minima	mass.	Media	9h	15h	21h	Media	9h	15h	21h	Media
1	54.9	56.4	58.3	56.5	11.2	13.6	11.2	2.7	13.9	9.8	4.8	2.7	4.1	3.9	48	23	41	37.3
2	59.3	60.1	62.4	60.6	12.0	15.4	10.6	5.2	15.6	10.8	5.8	4.7	6.7	5.7	56	36	70	54.0
3	65.5	64.0	64.1	64.5	9.0	14.2	10.0	4.1	14.4	9.4	8.1	3.1	5.5	5.6	95	26	60	60.3
4	61.3	58.6	58.0	59.3	10.0	14.8	12.6	6.7	15.0	11.1	7.0	5.5	6.4	6.3	76	44	59	59.7
5	61.7	61.2	60.9	61.3	10.4	14.4	11.4	7.2	14.9	11.0	8.0	4.8	5.1	6.0	84	40	50	58.0
6	60.0	57.6	57.0	58.2	12.8	16.8	14.2	6.1	17.3	12.6	5.6	3.6	3.8	4.3	51	26	32	36.3
7	56.3	54.1	53.6	54.7	15.0	17.0	13.4	9.2	17.3	13.7	5.7	6.4	7.1	6.4	45	44	62	50.3
8	51.6	51.7	54.1	52.5	16.4	20.0	12.4	9.2	20.3	14.6	6.0	3.4	9.0	6.1	43	19	83	48.3
9	57.9	57.5	58.7	58.0	11.2	17.2	12.4	8.7	17.6	12.5	8.4	7.6	9.0	8.3	85	52	83	73.3
10	57.2	55.1	55.1	55.8	14.2	19.2	16.2	7.1	19.3	14.2	8.6	8.5	9.0	8.7	72	51	65	62.7
I Decade	58.6	57.6	58.2	58.1	12.2	16.3	12.4	6.6	16.6	12.0	6.8	5.0	6.6	6.1	65.5	36.1	60.5	54.0
11	56.7	55.2	56.2	56.0	14.2	19.2	16.4	10.2	19.9	15.2	9.7	7.9	9.9	9.2	80	48	71	66.3
12	58.2	57.5	57.9	57.9	17.2	18.8	15.4	11.2	19.4	15.8	8.6	8.4	10.8	9.3	59	52	83	64.7
13	58.8	58.3	58.8	58.6	11.4	17.6	14.6	9.2	18.3	13.4	10.1	10.0	11.0	10.4	100	67	89	85.3
14	60.3	60.0	60.0	60.1	12 8	17.6	15.0	10.8	17.9	14.1	10.5	10.0	10.2	10.2	95	67	80	80.7
15	58.3	56.8	56.5	57.2	11.6	15.2	13.6	10.1	15.4	12.7	9.9	10.4	10.0	10.1	98	81	86	88.3
16	55.9	54.9	55.5	55.4	12.8	13.6	13.4	10.7	14.0	12.7	10.8	11.1	10.9	10.9	98	95	95	96.0
17	55.2	53.2	53.1	53.8	14.0	17.8	15.2	11.6	18.2	14.8	11.1	9.6	10.6	10.4	93	63	83	79.7
18	52.6	52.0	52.5	52.4	14.4	16.4	14.4	12.2	16.9	14.5	10.6	9.6	11.7	10.6	87	69	95	83.7
19	53.9	53.7	53.9	53.8	12.4	11.2	9.8	8.7	14.5	11.4	6.3	8.4	8.3	7.7	59	85	92	78.7
20	53.9	53.6	54.8	54.1	10.4	11.6	10.6	8.6	13.0	10.6	7.3	8.9	9.3	8.5	77	88	97	87.3
II Decade	56.4	55.5	55.9	55.9	13.1	15.9	13.8	10.3	16.8	13.5	9.5	9.4	10.3	9.7	84.6	71.5	87.1	81.1
21	54.8	54.0	53.7	54.2	13.0	15.8	13.6	9.4	16.4	13.1	8.8	7.9	9.2	8.6	79	59	80	72.7
22	51.5	50.5	49.4	50.5	13.8	15.2	14.8	9.7	16.3	13 7	9.6	10.4	10.3	10.1	82	81	82	81.7
23	47.2	46.9	49.6	47.9	13.4	14.4	13.8	10.4	16.1	13.4	10.9	11.9	11.5	11.4	95	93	96	95.3
24	52.2	51.0	51.9	51.7	17.0	19.4	16.4	11.0	19.9	16.1	9.8	8.6	11.6	10.0	68	51	83	67.3
25	53.4	52.7	53.5	53.2	13.8	15.6	14.0	11.7	16.7	14.1	11.5	10.7	11.1	11.1	98	81	93	90.7
26	53.1	51.3	51.3	51.9	14 6	17.6	14.2	11.2	18.0	14.5	11.3	11.1	11.0	11.1	91	74	91	85.3
27	48.2	47.6	50.1	48.6	13.0	12.6	10.8	9.3	14.4	11.9	10.9	10.6	9.4	10.3	98	98	97	97.7
28	53 5	54.3	56.0	54.6	11.6	15.2	12.6	8.7	15.4	12.1	7.5	6.5	6.4	6.8	73	51	59	61.0
29	59.2	58.2	58.1	58.5	14.6	17.4	14.6	7.2	17.9	13.6	7.3	4.2	7.1	6.2	60	29	58	49.0
30	58.6	57.7	57.6	58.0	18.0	20.6	16.6	8.2	20.8	15.9	7.3	5.0	7.2	6.5	48	28	51	42.3
31	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .
III Decade	53.2	52.4	53.1	52.9	14.3	16.4	14.1	9.7	17.2	13.8	9.5	8.7	9.5	9.2	79.2	64.5	79.2	74.3
Mese . . .	56.0	55.2	55.8	55.7	13.2	16.2	13.5	8.9	16.8	13.1	8.6	7.7	8.8	8.4	76.4	57.4	75.6	69.8

Direzione e velocità del vento in chilometri						Direzione delle Nubi			Stato del Cielo			Evapor. in 24 ore	METEORE
9h		15h		21h		9h	15h	21h	9h	15h	21h	9h - 9h	
W	15.5	N	5.5	NE	5.5	...	NE	...	0	9 Ci-Cu	10	2.43	∨ m; ⇀ W 4^h - 7^h.
W	7.5	W	5.0	E	12.5	NW	NW	...	9 Ci	7 Ci	0	1.89	
E	8.5	E	17.0	E	9.0	N	W	...	9 Cu	9 Ci-S	0	2.50	≡ 7^h - I.
E	8.0	E	7.0	E	5.0	...	...	...	10	10	1 Ci	1.77	A 11^h6^m scossa ond. leggera.
NE	9.5	NE	9.0	SE	8.0	E	N	...	5 Cu	8 Cu	0	2.43	●° 6^h52^m - 7^h14^m.
SW	3.5	NE	6.0	NE	7.5	N	N	...	7 Ci	6 S	1 Ci	3.11	
W	5.5	NE	13.0	NE	7.5	WNW	NW	...	2 Ci	8 Cu	1 Ci	2.98	
W	39.0	NW	23.5	E	14.0	NW	WNW	...	7 Ci	8 Ci-S	0	4.16	⇀ SW, W e NW 5^h - 16^h.
NW	3.0	E	8.0	E	14.0	...	W	...	10	2 Ci-Cu	0	1.71	
SW	6.5	NW	5.0	N	10.5	NW	...	...	8 Cu	0	0	1.89	
..	10.2	..	9.9	..	9.4	...	...	...	6.7	6.7	1.8	24.87	
NW	6.5	N	6.5	NW	6.5	N	W	W	1 Cu	8 Cu	5 Cu	2.34	
W	6.5	NE	16.5	E	10.5	SE	SE	...	7 Cu	6 Cu	0	2.26	
E	7.5	E	6.5	SE	11.0	...	WNW	...	10	9 Ci-Cu	0	1.33	≡² n. e m.
E	8.5	E	6.5	SE	4 5	...	...	...	10	10	0	1.47	≡² alta m.
E	14.5	E	18.5	E	13.5	...	...	...	10	10	10	1.16	≡² m; ●° 22^h - 24^h; ⇀ E 15^h - 18^h.
E	16.5	E	23.0	E	7.5	...	...	...	10	10	10	0.62	●° 0^h - 14^h a rip. e 17^h40^m - 24^h; ⇀ E 10^h - 16^h.
E	5.5	E	9.5	NE	8.0	...	NW	N	10	9 Ci-Cu	9 Cu-N	1.50	●° 0^h - 9^h40^m a rip. e III.
NE	7.0	E	15.0	NE	13.0	...	...	...	10	10	10	1.71	● 18^h - 24 a riprese.
E	15.5	E	10.5	S	5.5	...	...	SSE	10	10	9 Ci	1.10	● 1^h - 2^h; 5^h - 6^h e 10^h32^m 20^h40^m a riprese; [⇀ E e NE 1^h - 5^h; E 8^h - 9^h.
W	4.0	W	8.5	W	5.0	...	...	...	10	10	10	0.76	● 8^h - 11^h e 11^h33^m - III.
..	9.2	..	12.1	..	8.5	...	...	...	8.8	9.2	6.3	14.25	
W	3.0	E	10.0	E	6.5	NW	SE	E	9 Ci-Cu	9 Cu	7 Ci-S	2.02	≡² 6^h35^m - 7^h; ⌓ 20^h15^m - 22^h.
W	17.0	N	8.5	N	11.0	...	SE	...	10	10 Cu	10	1.38	● 8^h32^m - 21^h21^m a rip.; ⌒ 15^h50^m; ⚡ NW [17^h58^m.
NW	6.0	E	6.5	E	12.5	...	...	...	10	10	10	0.78	● 4^h - 18^h16^m a rip.; ●° 21^h15^m.
W	9.0	W	4.5	W	5.0	E	...	E	7 Ci-Cu	10	10 Cu-N	1 71	● 2^h - 6^h; ●° a rip. 15^h49^m - 21^h20^m; ⚡ ● [21^h54^m - 22^h43^m.
NW	12.0	W	13.0	W	7.0	...	W	...	10	10 Cu-N	10	0.86	● 1^h - 23^h a riprese.
W	2.5	E	11.5	E	16.5	SSW	...	E	9 Cu	10	10 Ci-Cu	1.83	● 5^h - 7^h e 15^h43^m - 16^h28^m; ●° 14^h - II.
NE	19.0	NE	20.5	NE	25.0	...	...	...	10	10	10	0.79	● 2^h - 24^h; ⇀ E 3^h - 4^h; NE 9^h - 10^h; 11^h - 12^h [e 15^h - 24^h.
NW	4.5	E	7.0	E	13.0	...	NE	SE	10	10 Cu-N	4 Ci	1.00	● 0^h - 10^h; ⌓ 20^h - 21^h30^m.
W	3.5	NE	7.0	N	7.5	...	...	...	0	10	0	2.43	
SW	6.5	SE	7.5	SE	11.0	E	...	...	5 Ci	0	0	3.13	
..	....	..	....	..	....	...	...	...	....	....	....	....	
..	8.8	..	9.6	..	11.5	...	...	...	8.0	8.9	7.1	15.43	
..	9.2	..	10.5	..	9.8	...	...	...	7.8	8.3	4.9	54.55	

c

MAGGIO 1904

GIORNO	Pressione Barometrica a 0° mm. 700 +				Temperatura centigrada						Tensione del vapore millimetri				Umidità relativa			
	9h	15h	21h	Media	9h	15h	21h	minima	mass.	Media	9h	15h	21h	Media	9h	15h	21h	Media
1	**59.1**	58.2	58.2	58.5	16.4	21 6	18.8	10.2	22.0	16.8	9.9	7.0	7.4	8.1	71	36	46	51.0
2	**59.1**	57.9	57.8	58.3	18.6	23.8	20.6	11.8	23.9	18.7	9.4	6.2	6.8	7.5	59	29	38	42.0
3	56.7	54.6	54.3	55.2	20.2	24.2	19.4	12.2	**24.4**	19.1	9.0	8.8	10.0	9.3	51	39	60	50.0
4	54.6	50.4	50.9	52.0	17.6	21.6	15.0	13.1	**24.4**	17.5	11.4	9.0	7.6	9.3	76	47	60	61.0
5	54.7	54.6	55.5	54.9	14.2	19.4	15.2	8.2	19.4	14.2	4.8	4.0	4.1	4.3	40	24	32	32.0
6	55.3	52.7	51.3	53.1	15.6	18.4	13.4	7.8	19.1	14.0	6.5	5.1	5.5	5.7	49	32	48	43.0
7	48.8	**48.8**	49.8	49.0	15.4	20.2	14.8	**7.7**	21.0	14.7	9.2	8.6	3.8	5.4	70	20	26	38.7
8	52 3	52.8	53.7	52.9	19.8	19.4	16.4	8.5	21.3	16.5	5.0	4.5	4.8	4.8	29	27	35	30.3
9	54.3	53.9	56.1	54.8	19.2	22.6	15.6	11.5	22.9	17.3	7.4	3.8	3.9	5.0	45	18	30	31.0
10	59.0	58.0	57.9	58.3	17.0	20.8	16.6	9.9	21.3	16.2	6.4	6.7	8.7	7.3	44	37	62	47.7
I Decade	55.4	54 1	54.6	54.7	17.4	21.2	16.6	10.1	22.0	16.5	7.9	5.9	6.2	6.7	53.4	30.9	43.7	42.7
11	57.0	55.3	56.0	56.1	19.4	21.4	17.4	**10.7**	21.9	17.4	9.2	9.7	11.2	10.0	55	51	76	60.7
12	59.9	59.3	60.2	59.8	18.2	20.4	16.8	11.6	20.9	16.9	9.3	5.6	9.9	8.3	60	32	70	54.0
13	62.7	61.5	62.3	62.2	18.4	20.2	15.6	11.2	20.4	16.4	6.0	6.5	8.0	6.8	38	37	61	45.3
14	**64.0**	61.9	60.9	62.3	17.8	21.4	16.4	10.8	21.9	16.7	8.2	6.6	8.6	7.8	54	35	62	50.3
15	60.2	59.3	59.4	59.6	19.2	23.0	20.4	11.1	23.7	18.6	9.9	7.0	9.4	8 8	60	33	53	48.7
16	59.7	57.9	58.2	58.6	23.4	27.6	23.0	14.1	27.8	22.1	11.1	8.5	9.8	9.8	52	31	47	43.3
17	60.7	59.5	59.4	59.9	22.6	26.6	23.2	15.4	27.2	22.1	11.0	12.0	9.4	10.8	54	46	45	48.3
18	59 3	57.0	56.8	57.7	23.4	27 0	22.2	16.1	27.4	22.3	9.9	8.9	6.1	8.3	46	34	31	37.0
19	56.6	54.6	**54.5**	55.2	22.6	27.0	22.2	16.0	**28.5**	22.3	7.5	8.9	7.5	8.0	37	34	37	36.0
20	56.8	55.9	56.5	56.4	23.4	26.0	22.0	17.0	26.4	22.2	9.3	10.8	14.2	11.4	44	43	72	53.0
II Decade	59.7	58.2	58.4	58.8	20.8	24.1	19.9	13.5	24.6	19.7	9.1	8.5	9.4	9.0	50.0	37.6	55.4	47.7
21	56.3	54.4	55.3	55.3	22.2	26.4	21.6	16.1	26.6	21.6	13.7	11.5	12.5	12.6	69	45	65	59.7
22	55.8	53.8	53.5	54.4	23.6	26.6	23.2	16.7	27.4	22.7	13.9	10.4	12.8	12.4	64	40	61	55.0
23	50.3	**45.8**	47.2	47.6	19.6	24.0	15.4	14.7	26.8	19.1	14.1	8.4	8.9	10.5	83	38	68	63.0
24	52.9	53.8	55.2	54.0	20.8	26.4	19.8	13.0	26.5	20.0	6.4	4.4	9.8	6.9	35	**17**	57	36.3
25	58.3	57.3	58.1	57.9	21.2	23.4	19.2	**12.6**	23.9	19.2	9.2	9.9	10.7	9.9	49	46	65	53.3
26	**59.3**	58.4	58.6	58.8	22.2	24.8	20.4	15.2	25.4	20.8	10.0	8.7	12.3	10.3	51	38	69	52.7
27	58.0	56.5	56.3	56.9	23.4	27.2	24.2	15.5	**27.9**	22.8	13.6	9.1	13.2	12.0	64	34	59	52.3
28	56.3	55.3	56.4	56.2	23.8	27.0	20.4	18.7	27.4	22.6	11.5	11.8	13.0	12.1	53	44	73	56.7
29	56.3	54.3	54.6	55.1	23.8	26.6	21.4	16.9	27.3	22.4	13.1	13.0	13.9	13.3	60	50	**78**	61.0
30	56.3	55 6	56.3	56.1	24.0	26.6	22.4	17.2	27.2	22.7	14.6	12.0	13.3	13.3	66	46	66	59.3
31	58.7	57.8	57.2	57.9	23.0	26.6	22.4	17.1	26.6	22.3	15.2	13.0	14.6	14.3	73	50	72	65.0
III Decade	56.3	54.8	55.3	55.5	22.5	26.0	20.9	15.8	26.6	21.5	12.3	10.2	12.3	11.6	60.6	40.7	66.2	55.8
Mese . . .	57.1	55.7	56.1	56.3	20 3	23.8	19.2	13.2	24.5	19.3	9.9	8.2	9.4	9.2	54.9	36.5	55.5	49.0

Direzione e velocità del vento in chilometri						Direzione delle Nubi			Stato del Cielo			Evapor. in 24 ore	METEORE
9h		15h		21h		9h	15h	21h	9h	15h	21h	9h-9h	
W	2.5	NE	12.0	E	8.0	NE	...	...	8 Ci-Cu	0	0	3.47	
W	5.5	E	5.5	E	6.0	...	...	...	0	0	0	3.65	
NW	5.5	NE	10.0	NW	5.0	...	NNW	...	0	7 Ci-S	10	3.59	☈ S e NE-SE ●° 16^h58^m-17^h52^m.
E	5.0	SE	8.5	NW	16.5	SE	SW	W	9 Cu	7 Ci-Cu	1 Ci	3.80	☈ N-NE 17^h-17^h45^m; ☈ ● N 18^h-19^h; ϟ NE [20^h-24^h; ⟶ SW e W 17^h-20^h; W 22^h-23^h.
W	14.5	W	12.0	SE	14.5	...	...	...	0	0	0	4.51	
E	19.0	NE	19.5	E	11.0	W	SW	...	4 Ci-S	7 Ci	0	3.90	⟶ E e NE 9^h-19^h.
NE	7.5	W	25.5	W	8.0	SW	SW	...	10 Cu	1 Ci	0	5.20	●° a riprese 6^h48^m-8^h24^m; ⟶ W e SW [12^h-18^h.
W	21.5	SW	23.0	SW	9.0	SSW	SSW	...	1 Cu	7 Ci-Cu	1 Ci	5.30	A 19^h35^m scossa ondul. leggera; ⟶ W [9^h-12^h; SE e SW 14^h-16^h.
SW	5.0	W	37.0	W	11.0	...	NW	...	0	3 Cu	0	6.05	● 1^h-2^h; tramonto rosso; ⟶ W e NW [14^h-20^h.
W	5.0	NE	9.0	NE	8.5	S	...	...	3 Ci	10	0	3.83	
..	9.1	..	16.2	..	9.8	...	...	...	3.5	4.2	1.2	48.30	
W	4.5	E	8.0	E	12.0	NW	S	...	7 Ci	9 Ci	10	3.36	☈ W-ENE ●² ▲ 3 fulmini 21^h-24^h.
SE	3.5	E	6.0	E	10.0	E	NE	...	8 Ci-Cu	5 Ci-Cu	0	4.04	● ϟ 0^h-3^h35^m.
SE	17.0	E	14.5	SE	12.5	...	NE	...	0	9 Ci-Cu	0	4.40	⟶ SE 10^h-11^h.
S	9.5	E	8.0	E	13.0	ENE	NNW	...	5 Ci	2 Ci-S	0	3.95	
SW	6.0	N	5.0	W	3.5	N	...	...	9 Ci	10	0	3.45	
W	6.5	NW	5.0	W	7.0	...	W	...	0	3 Ci	0	4.40	
W	4.5	E	5.5	NW	7.5	...	...	...	0	0	0	4.64	
W	5.0	N	6.5	W	7.5	SSE	NW	...	1 Ci-S	7 Ci	0	5.96	
N	6.5	SE	8.0	W	19.0	NW	NW	...	7 Ci	8 Ci	0	6.79	A 22^h15^m bolide NE-NW; ⟶ SW e W [17^h-19^h.
W	4.5	NE	8.5	NE	12.5	WNW	NW	WSW	3 Ci	7 Ci	9 Ci	3.80	ᗜ 20^h35^m-23^h.
..	6.8	..	7.5	..	10.5	...	...	...	4.0	6.0	1.9	44.79	
E	6.5	E	14.5	NE	7.5	WNW	W	W	6 Ci	8 Ci-Cu	7 Ci	3.91	☈ NNW-N 20^h-24^h; ᗜ 20^h-21^h30^m; ⟶ E [16^h-17^h.
NE	5.0	E	10.5	SE	10.0	SE	...	...	5 Cu	0	0	3.89	
SW	7.5	SW	18.5	NW	11.0	SW	SW	W	10 Ci-Cu	9 Cu	8 Ci-Cu	5.76	●° 8^h-10^h; 12^h-13^h e 17^h-18^h; ⟶ SW-SE [e W 13^h-19^h.
NW	17.0	SW	6.5	SE	15.0	NE	...	...	4 Ci-S	0	0	6.45	● 0^h-2^h; oriz. chiaro tutto il giorno; ⟶ [W 1^h-3^h; W e NW 6^h-8^h
SE	21.5	E	18.5	E	11.5	...	...	W	0	0	4 Ci	4.93	⟶ E e SE 5^h-14^h e 17^h-18^h.
S	5.5	E	11.0	E	13.5	...	...	W	0	0	8 Ci-S	4.13	∪ ᗜ III-23^h30^m.
SW	3.0	NE	8.0	E	6.0	S	E	W	8 Ci-Cu	7 Ci	10 Cu	4.49	☈ W-NW III-23^h40^m.
NW	7.0	E	7.5	W	14.5	SE	SE	...	7 Cu	2 Ci-Cu	10	4.46	☈ ● E-SW 1^h15^m-3^h50^m con fulmine; ● [6^h-6^h25^m; ☈ ●² SW-E 19^h14^m-21^h30^m.
W	5.0	E	5.5	E	16.0	...	...	NNW	0	0	2 Ci	4.07	ϟ N 20^h35^m a dopo 22^h.
E	7.0	E	9.5	E	14.5	...	NE	...	0	2 Ci-Cu	0	4.60	ϟ NE 20^h-24^h.
E	10.5	E	12.5	E	15.0	S	NW	...	6 Ci-Cu	4 Ci-Cu	0	3.85	● 2^h a dopo 3^h; ⟶ NE-E 0^h-2^h.
.	8.7	..	11.1	..	12.2	...	...	...	4.2	2.9	4.5	50.54	
.	8.2	..	11.6	..	10.9	...	...	...	3.9	4.3	2.6	138.63	

GIUGNO 1904

GIORNO	Pressione Barometrica a 0° mm. 700 +				Temperatura centigrada						Tensione del vapore millimetri				Umidità relativa			
	9h	15h	21h	Media	9h	15h	21h	minima	mass.	Media	9h	15h	21h	Media	9h	15h	21h	Media
1	55.8	53.8	53.7	54.4	24.4	25.0	21.4	16.7	27.4	22.5	14.4	[illegible]	14.6	14.7	63	64	77	68.0
2	55.2	53.3	55.9	54.8	23.0	24.0	17.6	15.5	25.3	20.4	13.9	10.8	13.2	12.6	66	49	88	67.7
3	56.1	55.6	57.2	56.3	20.0	20.6	16.6	14.3	21.3	18.0	12.6	13.1	13.5	13.1	72	73	96	80.3
4	57.7	56.6	57.4	57.2	18.4	23.4	22.0	**13.6**	23.6	19.4	12.7	10.2	12.3	11.7	80	48	63	63.7
5	60.0	59.1	59.6	59.6	22.0	24.2	21.2	15.2	24.9	20.8	15.5	14.5	16.7	15.6	79	64	89	77.3
6	**60.7**	58.7	57.7	59.0	20.8	25.4	21.8	16.6	25.9	21.3	12.7	11.4	14.6	12.9	70	48	75	64.3
7	56.2	54.0	52.6	54.3	25.4	27.4	24.8	17.0	28.4	23.9	12.1	10.3	10.9	11.1	50	38	47	45.0
8	52.2	50.9	51.0	51.4	25.6	28.8	24.4	19.2	**29.8**	24.8	12.6	9.7	10.5	10.9	52	33	46	43.7
9	50.3	50.4	50.4	50.4	24.8	22.8	22.6	19.1	27.3	23.4	14.5	18.1	18.2	16.9	62	88	89	[illegible]
10	51.8	51.3	52.2	51.8	23.4	25.2	20.6	18.7	28.9	22.9	15.7	12.6	15.4	14.6	73	53	85	70.3
I Decade	55.6	54.4	54.8	54.9	22.8	24.7	21.3	16.6	26.3	21.7	13.7	12.6	14.0	13.4	66.7	55.8	75.5	66.0
11	53.1	51.8	53.3	52.7	24.2	24.6	21.4	16.7	27.9	22.6	11.9	11.6	15.2	12.9	53	51	80	61.3
12	54.2	53.7	55.1	54.3	22.4	22.2	18.8	16.7	24.4	20.6	13.3	14.1	13.9	13.8	66	71	86	74.3
13	55.7	55.1	55.5	55.4	22.4	21.8	20.4	15.7	25.7	21.0	13.9	14.6	14.2	14.2	69	75	80	74.7
14	56.4	55.7	55.9	56.0	23.2	25.6	23.4	16.1	26.4	22.3	13.5	8.9	9.9	10.8	64	36	46	48.7
15	56.4	56.2	57.0	56.5	25.4	27.8	23.8	17.2	28.9	23.8	11.5	11.3	13.4	12.1	48	41	61	50.0
16	59.9	60.0	60.9	60.3	26.8	28.4	24.4	19.0	29.4	24.9	13.5	12.9	14.7	13.7	52	45	65	54.0
17	**62.6**	61.2	60.3	61.4	27.4	29.6	24.6	18.7	30.4	25.3	14.5	10.1	13.2	12.6	54	33	58	48.3
18	57.4	55.0	54.0	55.5	28.4	31.8	25.4	19.4	**32.4**	26.4	13.6	11.5	8.1	11.1	47	33	34	38.0
19	56.6	56.5	57.3	56.8	22.6	26.4	20.2	19.5	26.9	22.3	14.5	12.5	11.6	12.9	71	49	66	62.0
20	58.7	57.3	57.3	57.8	23.0	25.6	20.8	**13.7**	26.7	21.1	11.0	9.2	10.3	10.2	53	38	56	49.0
II Decade	57.1	56.3	56.7	56.7	24.6	26.4	22.3	17.3	27.9	23.0	13.1	11.7	12.5	12.4	57.7	47.2	63.2	56.0
21	58.4	57.6	57.7	57.9	21.8	27.8	22.6	17.2	28.4	22.5	14.0	9.7	11.3	11.7	72	35	56	54.3
22	**61.2**	61.1	60.9	61.1	21.6	25.6	21.6	16.8	26.9	21.7	15.1	11.3	13.1	13.2	79	46	69	64.7
23	60.6	58.7	57.9	59.1	24.8	28.8	24.0	16.1	29.6	23.6	14.1	6.3	12.0	10.8	60	21	54	45.0
24	57.9	55.6	54.8	56.1	26.0	29.4	26.0	17.7	30.4	25.0	11.4	10.0	13.4	11.6	46	33	53	44.0
25	52.9	50.1	49.5	50.7	27.4	30.0	24.4	19.1	31.9	25.7	11.5	10.0	10.5	10.7	43	31	46	40.0
26	54.2	**48.6**	49.2	50.7	27.8	30.8	25.6	19.2	**32.5**	26.3	12.3	9.2	13.0	11.5	44	28	53	41.7
27	52.8	53.3	53.8	53.3	21.6	22.0	20.8	19.7	27.5	22.4	15.7	17.2	16.2	16.4	82	88	89	86.3
28	56.8	56.4	56.8	56.7	23.1	26.6	22.8	17.3	27.3	22.7	12.0	10.1	12.7	11.6	56	39	62	52.3
29	57.2	55.6	55.0	55.9	23.4	27.2	22.0	16.4	27.2	22.2	12.0	10.4	10.8	11.1	56	39	55	50.0
30	54.5	53.3	53.6	53.8	22.6	27.2	23.6	**15.6**	27.4	22.3	15.5	8.8	13.2	12.5	76	33	61	56.7
31	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .
III Decade	56.7	55.0	54.9	55.5	24.0	27.5	23.3	17.5	28.9	23.4	13.4	10.3	12.6	12.1	61.4	39.3	59.8	53.5
Mese . . .	56.4	55.2	55.4	55.7	23.8	26.2	22.3	17.1	27.7	22.7	13.4	11.5	13.0	12.6	61.9	47.4	66.2	58.5

Direzione e velocità del vento in chilometri						Direzione delle Nubi			Stato del Cielo			Evapor. in 24 ore	METEORE
9h		15h		21h		9h	15h	21h	9h	15h	21h	9h - 9h	
E	7.5	SE	18.5	N	8.0	SSW	NW	...	8 Cu	6 Ci-Cu	0	3.94	●° a rip. 11^{h}42^m-13^h; —ш NE 14^h-15^h.
N	5.0	SE	21.5	NE	17.0	NE	WNW	...	9 Ci-Cu	9 Cu-N	10	3.84	● 16^{h}19^m-18^{h}27^m; ⌒ 18^{h}15^m; K ● ENE-S 19^{h}54^m-21^{h}48^m poi ●; ful. a 20^{h}22^m; —ш pm.
E	18.0	NE	22.0	W	9.0	SE	E	NW	10 Cu	10 N	8 Ci	2.94	●° 9^{h}57^m; ● II-18^h; K 18^h-20^{h}28^m; ⌒ 19^{h}32^m; —ш E e NE 9^h-15^h.
W	6.5	E	5.5	E	4.5	NE	NW	...	10 Cu	5 Ci	0	2.59	
NW	6.0	SE	15.5	S	4.0	E	...	...	8 Ci	10	10	3.25	≡ ² m; ● 19^h-21^{h}12^m; ●° 22^{h}27^m.
NW	13.5	NW	7.0	NW	8.0	NW	NW	...	2 Ci-Cu	6 Cu	0	3.74	
W	8.5	W	6.0	NW	0.5	NW	NW	...	1 Ci-S	4 Ci	0	4.57	
W	4.0	E	4.0	W	12.5	NW	NNW	...	4 Ci-S	8 Ci-S	10	5.52	●° III 22^{h}20^m.
E	5.5	N	15.5	E	7.0	W	S	...	7 Ci	10 Cu	10	3.09	K ● ² S-E a N 12^{h}20^m-14^{h}35^m; < N-W 20^{h}15^m-24^h.
N	6.0	NW	17.0	SW	6.0	SE	SE	...	9 Ci-Cu	9 Cu	0	3.68	●° 18^{h}28^m-18^{h}37^m; —ш E 16^{h}17^h. A 12^{h}14^m scossa ond. e sussul. di grado IV.
..	8.1	..	12.9	..	7.7	...	...	...	6.8	7.7	4.8	37.16	
NW	5.0	E	12.5	NE	7.5	...	...	N	0	10	9 Cu	3.93	K ● ² 14^h-16^{h}25^m NW-ENE.
N	2.0	NE	15.0	W	11.0	SE	E	NW	9 Cu	9 Ci-Cu	9 Cu	4.32	● 1^h-5^h; ●° 11^h-12^m; K ● 16^{h}18^{h}9^m; ⌒ 18^{h}23^m.
W	12,5	W	9.0	NW	8.0	W	...	W	6 Cu	10	2 Ci-S	3.52	K ● N-SW 13^{h}5^m-14^{h}30^m.
W	7.0	E	12.5	SE	9 0	...	...	...	0	0	0	5.67	
W	3.5	N	5.5	W	7.5	NW	...	...	7 Ci	10	10	4.91	
W	5.5	NE	10.5	E	11.5	W	SE	...	6 Ci-Cu	5 Ci-Cu	0	5.18	
W	3.0	E	12.0	SE	13.5	...	W	...	0	2 Ci	0	6.57	
SW	8.0	W	6.5	W	9.0	...	N	N	0	7 Ci	8 Ci	7.36	⏀ 20^{h}40^m-22^h; SW-W 18^h-20^h.
NE	10.5	E	24.0	E	16.0	SE	...	...	9 Cu	0	0	5.74	—ш NE, E e SE 12^h-18^h.
E	17.0	E	16.0	E	13.5	SE	NW	...	8 Ci	7 Ci	10	5.52	—ш NE 11^h-12^h.
..	6.9	..	12.4	..	10.7	...	...	...	4.5	6.0	4.8	52.72	
N	5.0	NE	11.0	SW	4.5	WNW	SW	...	6 Ci-Cu	9 Ci	0	4.18	< 4^h; ● 5^{h}20^m-7^{h}45^m; < NW 20^h-23^h.
E	12.5	E	13.0	E	15.5	E	SE	...	2 Ci-Cu	1 Ci	0	4.27	● 5^{h}58^m-6^{h}22^m; ⏀ 20^{h}45^m-24^h.
SW	3.5	SE	8.0	W	7.5	...	NW	...	0	1 Ci	0	5.82	
N	4.5	NE	7.5	SW	9.5	...	...	...	0	0	0	5 88	●° 18^{h}24^m-18^{h}45^m; ⌒ 18^{h}30^m; < III.
S	7.0	SW	24.5	SW	3.5	WSW	NW	...	5 Cu	9 Cu	0	6.88	—ш SW 15^h-16^h, e 17^h-18^h.
E	7.0	SW	20.0	W	10.0	S	W	...	2 Ci-S	2 Cu	0	7.61	< III-24 NW-NE; —ш SW e W 10^h-14^h e 15^h-19^h.
NE	17.0	NE	14.0	NE	8.0	...	...	...	10	10	10	2.48	—ш NE 12^h-13^h.
NE	7.5	E	9.0	E	16.0	NE	N	...	4 Ci-Cu	5 Ci-Cu	0	4.50	
E	15.5	E	19.5	E	15.0	...	...	...	0	0	0	5.26	—ш NE e E 15^h-19^h.
E	11.5	NE	14.5	W	6.5	SW	SE	SW	7 Ci-Cu	9 Ci-Cu	5 Ci-Cu	4.82	< SW-W 21^{h}45^m-24^h; —ш NE 12^h-13^h.
..	....	..	....	..	....	...	...	...	....	....	....	....	
..	9.1	..	14.1	..	9.6	...	...	...	8.6	4.6	1.5	51.70	
..	8.0	..	13.1	..	9.3	...	...	...	5,0	6.1	3.7	141.58	

LUGLIO 1904

GIORNO	Pressione Barometrica a 0° mm. 700 +				Temperatura centigrada						Tensione del vapore millimetri				Umidità relativa			
	9h	15h	21h	Media	9h	15h	21h	minima	mass.	Media	9h	15h	21h	Media	9h	15h	21h	Media
1	53.6	53.0	54.1	53.6	27.0	28 6	25.0	19.2	28.9	25.0	14.5	10.8	12.4	12.6	55	37	52	48.0
2	55.4	54.7	55.4	55.2	28.2	29.0	24.2	18.1	30.0	25.1	12.7	9.6	13.8	12.0	45	32	62	46.3
3	56.8	55.9	55.6	56.1	27.2	30.4	27.2	19.8	31.2	26.4	13.3	11.3	14.3	13.0	50	35	53	46.0
4	56.6	54.5	54.5	55.2	28 6	30.6	27.6	20.7	31.4	27.1	13.1	12.6	14.8	13.5	45	39	54	46.0
5	55.9	55.0	55.3	55.4	26.2	25.8	22.6	19.9	28.9	24.4	15.3	11.5	12.9	13.2	60	47	63	56.7
6	56.5	55.6	57.5	56.5	26.6	27.4	22.6	18.7	27.9	23.9	13.7	10.2	12.5	12.1	53	38	61	50.7
7	60.2	59.6	59.9	59.9	25.8	28.0	25.8	18.7	28.1	24.6	11.2	8.3	7.5	9.0	45	30	31	35.3
8	61.2	59.7	59.2	60.0	27.6	29.8	26.0	18.6	30.4	25.6	10.4	9.4	11.4	10.4	38	30	46	38.0
9	59.1	57.2	56.6	57.6	29.8	32.2	27.8	20.3	32.4	27.6	12.7	9.6	13.6	12.0	41	27	49	39.0
10	56.2	54.4	54.0	54.9	30.4	32.8	28.0	22.1	33.4	28.5	13.8	12.0	12.8	12.9	43	32	46	40.3
I Decade	57.2	56 0	56.2	56.5	27.7	29.5	25.7	19.6	30.3	25.8	13.1	10.5	12.6	12.1	47.5	34.7	51.7	44.6
11	56.1	54.5	54.4	55.0	28.2	30.4	26.4	20.7	31.4	26.7	14.1	12.4	16.6	14.4	50	38	65	51.0
12	55.0	54.1	55.3	54.8	27.2	28.6	24.6	21.1	31.4	26.1	19.1	13.5	15.3	16.0	71	46	66	61.0
13	58.1	59.0	59.2	58.8	25.8	25.2	22.6	20.6	27.4	24.1	16.6	15.2	18.9	16.9	67	64	93	74.7
14	60.4	59.6	59.9	60.0	23.8	27.2	21.6	19.2	27.9	23.1	14.4	12.9	16.1	14.5	66	48	84	66.0
15	60.3	59.2	60.6	60.0	26.8	29.4	26.6	19.7	29.7	25.7	14.6	11.6	15.7	14.0	56	38	61	51.7
16	60.5	60.3	59.4	60.1	28.0	30.6	28.8	21.0	31.4	27.3	15.6	11.9	12.7	13.4	56	36	43	45.0
17	60.0	58.1	57.9	58.7	28.0	31.6	28.6	21.9	31.9	27.6	14.9	11.6	12.1	12.9	53	34	42	43.0
18	56 9	54.7	54.5	55.3	28.8	33 2	27.6	22.2	33.5	28.0	13.0	11.4	11.7	12.0	44	30	43	39.0
19	52.9	51.3	51.0	51.7	30.2	33.0	28.0	22.2	33.4	28.4	13.9	10.8	17.1	13.9	44	29	61	44.7
20	52.9	52.5	53.3	52.9	27.8	31.4	29.4	20.2	31.9	27.8	16.1	11.3	13.7	13.7	58	42	45	48.3
II Decade	57.3	56.3	56.6	56.7	27.5	30.1	26.4	20.9	31.0	26.4	15.2	12.3	15.0	14.2	56.5	40.5	60.3	52.4
21	55.4	54.1	54.5	54.7	29.0	33.8	30.6	22.5	34.4	29.1	12.9	8.3	9.2	10.1	43	21	28	30.7
22	57.3	55.5	56.8	56.5	29.0	31.8	26.8	21.2	32.8	27.4	13.9	13.6	12.9	13.5	47	39	49	45.0
23	57.5	55.8	55.8	56 4	28.6	31.6	29.2	20.1	32.3	27.6	12.4	13.0	12.4	12.6	43	38	41	40.7
24	56.2	54.5	53.9	54.9	28.4	29.8	26.6	20.5	29.9	26.4	13.9	12.4	14.7	13.7	49	40	57	48.7
25	54.9	51.9	51.0	52.6	28.6	31.8	27.4	21.2	32.3	27.4	12.8	12.6	16.0	13.8	44	36	59	46.3
26	51.5	50.6	51.9	51.3	27.0	32.2	26.2	20.7	32.4	26.6	15.2	8.6	7.6	10.5	57	24	30	37.0
27	53.3	51.8	52.3	52.5	28.6	31.2	28.2	21.1	31.9	27.4	11.5	9.2	11.4	10.7	39	27	40	35.3
28	54.5	53.3	53.5	53.8	25.8	29.0	25.2	19.7	29.9	25.1	15.9	12.2	12.6	13.9	64	41	53	52.7
29	55.7	55.4	56.2	55.8	25.8	29.0	26.0	19.6	29.3	25.2	13.5	7.7	9.2	10.1	55	26	37	39.3
30	58.7	58 2	57.9	58.3	28.0	29.2	24.4	18.1	29.4	25.0	18.8	9.1	9.3	12.4	39	30	41	36.7
31	60.1	58.9	59.1	59.4	27.8	31.0	28.6	18.2	31.8	26.6	10.6	6.4	7.6	8.2	38	20	26	28.0
III Decade	55.9	54.5	54.8	55.1	27.9	30.9	27.2	20.3	31.5	26.7	13.8	10.3	11.2	11.8	47.1	31.1	41.9	40.0
Mese . . .	56.8	55.6	55.8	56.1	27.7	30.2	26.5	20.3	30.9	26.3	14.0	11.0	12.9	12.6	50.3	35.3	51.0	45.5

Direzione e velocità del vento in chilometri						Direzione delle Nubi			Stato del Cielo			Evapor. in 24 ore	METEORE
9h		15h		21h		9h	15h	21h	9h	15h	21h	9h - 9h	
W	8.5	E	8.0	NE	11.0	...	NE	...	0	2 Cu	0	4.25	
S	5.5	E	13.5	W	6.5	...	...	W	0	10	2 Ci	4.48	
W	8.0	W	7.0	E	6.5	...	SW	...	0	2 Ci-Cu	0	4.63	
W	6.0	E	6.5	N	5.0	...	SW	...	0	2 Cu	0	3.99	
E	8.0	SE	17.0	E	9.0	...	WNW	...	0	10 Cu	10	4.02	< NW-SE-E 20h-24h; —ш E 14-15h.
W	7.5	NE	14.5	E	10.0	...	NE	N	0	8 Cu	4 Ci-Cu	3.84	< E SW n e SSE III-24h.
S	7.0	NE	13.0	E	3.5	...	SE	...	0	2 Cu	0	4.73	
W	5.5	NE	9.5	NE	11.5	...	...	...	0	0	0	4.93	
W	4.0	E	11.0	E	14.0	...	...	...	0	0	0	5.94	
W	3.5	SE	15.5	E	13.0	...	...	W	0	0	5 Ci	6.06	< WNW-N — NNE 20h-24h.
..	6.4	..	11.6	..	9.0	...	...	...	0	3.6	2.1	46.87	
NE	5.5	E	8.0	E	10.5	SW	...	N	6 Ci-Cu	0	8 Ci	6.10	K ●° 2h35m-3h15m; < 0h-4h.
NW	3.5	S	12.0	NW	12.0	SW	...	...	6 Cu	10	0	4.08	
NW	6.5	E	12.0	S	2.0	SE	...	...	8 Cu	10	10	2.30	K ●° 13h28m-16h45m poi ● sino 19h; —ш [NE 12h-14h.
W	4.0	N	6.5	S	5.5	SW	SE	...	10 Cu	8 Cu	0	2.31	K ●° 15h50m-17h27m; ● sino 18h a ripr. [⌒ 18h5m.
SW	6.0	NE	7.5	NE	7.5	SE	SE	...	8 Ci	5 Cu	0	3.75	
W	6.0	E	9.5	NE	2.0	SSW	W	...	5 Ci-S	1 Cu	0	4.66	< N III-24h.
NW	12.0	E	10.5	E	5.5	...	...	N	0	0	7 Ci-S	5.08	< NW III-24h.
W	16.0	W	10.0	SE	10.0	...	...	NNW	0	0	6 Ci	6.15	
W	11.5	N	6.5	E	8.5	...	...	...	0	0	0	4.89	
E	6.0	NE	10.0	NE	10.5	...	NW	...	0	1 Cu	0	5.63	
..	7.7	..	9.8	..	7.4	...	...	...	4.3	3.5	3.1	44.95	
SW	5.0	NE	7.5	NW	13.0	...	...	N	0	0	1 Ci-S	5.16	∪ 20h45m; < NE III-24h.
S	11.0	W	8.0	NW	12.5	...	...	W	0	10	9 Ci-Cu	5.30	●° 6h48m-7h14m; ∪ III.
W	10.5	E	9.5	SE	4.0	SW	SW	N	2 Ci	3 Ci	3 Ci-S	5.30	< NNE-NNW 20h-24h; ∪ 20h30m.
W	6.0	N	9.5	N	3.0	NW	SW	N	4 Ci-Cu	8 Ci	9 Ci-Cu	4.58	< 0h-4h N.
SW	4.0	NE	13.5	NE	11.0	...	...	...	0	0	0	4.59	
NW	7.5	SW	30.5	SW	12.5	SW	WNW	...	10 Ci-Cu	5 Ci-Cu	0	6.37	< W 0h-5h; —ш SW e W 14h-19h.
W	5.0	NE	6.5	W	11.5	...	...	...	0	0	0	5.22	
NE	8.5	NW	9.5	N	13.0	...	NW	...	0	5 Cu	0	4.22	Tramonto rosso.
E	10.0	NE	10.5	E	12.0	N	NE	...	2 Ci-Cu	8 Ci-Cu	0	5.28	Tramonto rosso.
E	7.5	NE	13.5	E	13.5	...	N	...	0	3 Cu	0	5.48	
W	4.0	NE	8.0	NE	8.0	...	E	...	0	1 Ci	0	6.32	
..	7.2	..	11.5	..	10.4	...	...	...	1.6	3.5	2.0	57.77	
..	7.1	..	10.8	..	9.0	...	...	...	2.0	3.5	2.4	149.59	

AGOSTO 1904

GIORNO	Pressione Barometrica a 0° mm. 700 +				Temperatura centigrada						Tensione del vapore millimetri				Umidità relativa			
	9h	15h	21h	Media	9h	15h	21h	minima	mass.	Media	9h	15h	21h	Media	9h	15h	21h	Media
1	59.5	57.7	58.3	58.5	29.6	32.8	29.0	21.2	33.6	28.3	12.8	11.2	13.6	12.5	42	30	46	39.3
2	58.2	57.5	58.5	58.1	27.6	28.0	22.2	19.2	30.4	24.9	**12.7**	13.5	16.4	14.2	46	48	82	58.7
3	61.0	60.4	61.0	60.8	24.2	28.0	25.8	**17.9**	28.2	24.0	16.9	11.8	12.8	13.8	75	42	52	56.3
4	**62.2**	60.8	60.0	61 0	26.2	29.6	26.2	19.2	30.3	25.5	14.2	9.5	8.5	10.7	56	31	34	40.3
5	60.0	58.4	58.3	58.9	28.0	30.6	27.4	18.2	30.9	26.1	12.8	7.0	9.9	9.9	46	22	37	35.0
6	60.1	58.7	59.0	59.3	27.8	32.2	28.8	20.6	32.4	27.4	12.2	8.9	9.0	10.0	44	25	31	33.3
7	60.5	58.7	58.3	59.2	29.0	34.0	30.2	21.1	**34.4**	28.7	13.2	6.2	10.4	9.9	44	16	33	31.0
8	59.2	57.4	56.4	57.7	29.8	33.4	29.6	22.7	33.9	29.0	14.5	13.3	12.5	13.4	46	35	41	40.7
9	56.2	53.8	52.8	54.3	29.2	32.6	30.4	22.7	33.3	28.9	13.8	13.5	14.5	13.9	46	37	45	42.7
10	53.1	**52.1**	52.2	52.5	26.4	29.4	25.6	21 6	29.8	25.9	18.8	14.8	15.0	16.2	73	48	61	60.7
I Decade	59.0	57.6	57.5	58.0	27.8	31.1	27.5	20.4	31.7	26.9	14.2	11.0	12.3	12.5	51.8	33.4	46.2	43.8
11	54.1	53.0	53.2	53.4	27.2	29.4	24.4	21.2	29.7	25.6	17.2	14.8	13.4	15.1	64	48	59	57.0
12	55.9	55.0	56.0	55.6	26.4	30.8	27.0	19.3	31.3	25.7	14.5	11.4	12.8	12.9	57	35	48	46.7
13	59.5	58.7	58.9	59.0	25.8	29.4	24.8	21.2	29.9	25.4	16.6	14.7	19.0	16.8	67	48	82	65.7
14	**59.7**	58.3	58.0	58.7	27 2	31.0	27.6	20.5	31.4	26.7	15.7	11.6	12.0	13.1	59	35	44	46.0
15	58.2	55.9	55.6	56.6	28.0	33.0	29.0	21.5	33.4	28.0	15.2	11.5	13.6	13.4	54	31	46	43.7
16	55.6	53.8	54.5	54.6	29.8	33.2	29.0	22.6	**33.8**	28.8	15.2	14.2	15.4	14.9	49	38	52	46.3
17	55.9	54.2	53.4	54.5	26.8	31.4	29.6	22.7	31.8	27.7	18.2	13.9	15.7	15.9	69	41	51	53.7
18	51.4	51.2	**50.9**	51.2	29.0	24.0	20.2	18.7	31.5	24.9	15.0	18.4	16.9	16.8	50	83	96	76.3
19	54.6	54.0	54.8	54.5	23.8	27.0	24.0	**18.1**	27.4	23.3	15.7	14.1	16.0	15.3	72	53	72	65.7
20	55.0	54.0	54.7	54.6	24.8	28.8	23.8	**18.1**	28.9	23.9	16.5	14.8	20.8	17.4	71	50	95	72.0
II Decade	56.0	54.8	55.0	55.3	26.9	29.8	25.9	20.4	30.9	26.0	16.0	13.9	15.6	15.2	61.2	46.2	64.5	57.3
21	56.2	55.5	55.5	55.7	25.8	28.8	23.0	19.7	**28.9**	24.4	17.7	12.7	16.9	15.8	72	43	81	65.3
22	52.3	49.7	48.6	50.2	19.6	24.6	22.0	17.0	25.2	20 9	15.3	13.6	13.9	14.3	90	59	71	73.3
23	**45.5**	48.0	50.7	48.1	24.8	25.2	19.2	17.2	25.5	21.7	8.8	3.8	8.8	7.1	38	16	53	35.7
24	52.3	50.7	50.4	51.1	20.0	25.0	20.4	13.7	25.5	19.9	6.9	5.5	8.0	6 8	40	23	45	36.0
25	49.4	49.3	51.1	49.9	14.8	14.2	15.0	**12.7**	16.9	14.9	12.3	11.5	11.0	11.6	98	95	87	93.3
26	54.9	55.9	57.7	56.2	19 8	24.2	20.0	**12.7**	24.2	19.2	9.2	6.8	8.3	8.1	54	30	47	43.7
27	**59.9**	58.6	58.6	59.1	21.0	25.0	21.4	13.7	25.3	20.3	7.9	7.2	8.8	8.0	43	31	46	40.0
28	59.0	57.8	58.2	58.3	22.6	26 0	22.6	14.4	26.3	21.5	9.2	7.7	10.7	9.2	45	31	52	42.7
29	**59.9**	58.6	58.8	59.1	21.6	26.4	22.4	15.4	26.8	21.6	13.1	9.6	12.6	11.8	69	37	63	56.3
30	58.8	57.4	56.3	57.5	20.0	27.0	23.2	16.6	27.7	21.9	14.4	10.5	13.1	12.7	83	40	62	61.7
31	55.3	53.7	54.9	54.6	20.6	24.8	20.2	18.1	26.9	21.5	15.7	12.8	15.3	14.6	87	55	87	76.3
III Decade	54.9	54.1	54.6	54.5	21.0	24.7	20 9	15.6	25.4	20.7	11.9	9.2	11.6	10.9	65.4	41.8	63.1	56.[illegible]
Mese . . .	56.6	55.4	55.7	55.9	25.1	28.4	24.6	18.7	29.2	24.4	13.9	11 3	13.1	12.8	59.6	40.5	58.1	52.[illegible]

Direzione e velocità del vento in chilometri						Direzione delle Nubi			Stato del Cielo			Evapor. in 24 ore	METEORE
9h		15h		21h		9h	15h	21h	9h	15h	21h	9h-9h	
W	7.5	SE	6.5	NE	13.5	...	...	...	0	0	0	6.12	⚡ NW-N $20^h 24^h$.
W	7.5	N	15.5	S	6.5	NW	NW	...	7 Ci-Cu	10 Ci-Cu	0	3.05	☈ ●° 0^h-3^h; ☈ ●² 15-18^h; ⚡ 20^h-23^h NW; ● $23^h 8^m$-$23^h 28^m$; ⇀ N $0^h 1^h$; W 16^h-17^h.
E	7.0	SE	5.5	E	4.5	E	E	...	5 Ci-Cu	5 Cu	0	3.26	
W	4.0	E	6.0	S	9.5	...	...	...	0	0	0	5.59	
W	2.5	E	9.0	E	9.5	...	...	...	0	0	0	5.57	
W	8.5	E	5.5	E	14.5	...	...	...	0	0	0	5.64	
SW	4.5	NE	6.0	NE	8.5	W	NW	...	5 Ci-S	7 Ci	0	5.66	
W	9.0	NW	6.0	W	14.0	...	...	...	0	0	0	5.68	⚡ NE 22^h-24^m.
W	6.0	N	5.5	SW	9.5	...	...	...	0	0	0	4.61	⚡ NE 20^h-24^h.
NE	9.0	N	12.5	E	6.0	SE	...	...	8 Cu	10	0	3.45	⚡ E $20^h 10^m$-22^h, NNW 22^h-24^h.
..	6.6	..	7.8	..	9.6	...	...	...	2.5	3.2	0	48.63	
NW	5.5	NE	9.5	SW	7.0	N	...	...	5 Cu	10	0	4.20	⚡ W 0^h-4^h; ●·· $15^h 45^m$-$17^h 4^m$ e $17^h 21^m$; ⌒ $17^h 20^m$; ⚡ W-NNE $19^h 50^m$-24^h; ⇀ NW 23^h-24^h
W	6.5	NE	6.5	NE	14.0	...	...	...	0	0	0	4.10	⚡ SW-NE 0^h-4^h.
NE	7.0	NE	10.5	S	8.0	E	...	...	5 Ci-Cu	10	0	3.30	
S	3.5	E	8.5	E	9.0	...	...	...	0	0	0	4.37	
S	5.0	NE	8.0	E	6.0	...	...	...	0	0	0	4.84	
W	5.0	NE	8.5	E	21.5	...	...	...	0	0	0	5.76	⚡ N-NE 20^h-24; ⇀ NE e E 18^h-22^h.
E	7.5	E	6.0	E	6.0	NW	W	...	7 Ci	8 Ci	0	3.73	⚡ NE 0^h a dopo 3^h.
E	5.5	SW	24.5	NE	10.5	ENE	W	...	8 Ci	10 Cu-N	10	3.14	☈ ● $13^h 10^m$-II WE; $16^h 19^h$ NW-ENE; 19^h-20^h SW-S. Tr. rosso; ⇀ N e SW pm.
W	4.5	NE	7.5	E	14.5	NW	E	W	5 Cu	1 Cu	8 Cu	2.54	● $19^h 48^m$-III.
E	10.0	NE	9.5	SE	7.0	SE	SE	...	2 Cu	10 Cu	0	2.04	☈ ●² ▲ 1 fulmine W-ENE $15^h 45^m$-17^h; ⌒ $17^h 18^m$.
..	6.0	..	9.9	..	10.4	...	...	...	3.2	4.9	1.8	38.02	
SE	4.0	W	10.0	W	10.5	NNW	NW	...	6 Ci-Cu	9 Ci-Cu	10	2.48	● a ripr. $10^h 13^h$; ●° $21^h 15^m$; ⚡ WSW $22^h 48^m$-24^h.
S	10.0	E	6.5	N	6.5	W	NW	...	10 Cu	9 Cu	0	2.01	⚡ W-NW 0^h-7^h; ☈ n; ● 3^h-7^h; ⌒ $18^h 45^m$; ⚡ E-NE-SW 19^h-45^m-24.
W	29.5	NW	25.5	SE	12.5	...	...	...	0	0	0	7.42	⇀ W-NW-E-SE 8^h-19^h.
NW	6.0	E	5.5	N	17.5	W	NW	...	5 Ci-S	9 Ci-Cu	10	3.30	● $21^h 22^m$-$22^h 15^m$; ⇀ W-NW 22^h-23^h.
NE	16.5	NE	23.0	W	16.0	...	...	...	10	10	10	1.11	● 6^h-17^h a ripr.; ●° $18^h 10^m$; ⇀ NE 9^h-10^h; N, NE e NW 14^h-17^h.
W	17.0	W	15.0	W	11.0	NE	...	...	9 Cu	0	0	3.43	●° $6^h 30^m$; ⇀ W $10^h 12^h$.
W	9.5	W	6.5	W	5.0	...	...	...	0	0	0	3.05	
W	5.5	N	5.0	N	10.0	...	W	...	0	2 Ci-S	0	2.86	
N	3.0	NE	5.5	E	14.0	...	...	...	0	0	0	2.35	
E	4.0	E	4.0	E	12.5	...	NW	W	0	8 Ci	7 Ci-S	2.33	
E	6.5	E	6.0	N	4.5	...	NW	...	10	10 Cu-N	0	1.59	● $14^h 33^m$-15^h.
..	10.1	..	10.2	..	10.9	...	...	...	4.5	5.2	3.4	31.93	
..	7.6	..	9.3	..	10.3	...	...	...	3.5	4.5	1.8	118.58	

SETTEMBRE 1904

GIORNO	Pressione Barometrica a 0° mm. 700 +				Temperatura centigrada						Tensione del vapore millimetri				Umidità relativa			
	9h	15h	21h	Media	9h	15h	21h	minima	mass.	Media	9h	15h	21h	Media	9h	15h	21h	Media
1	54.6	53.1	53.6	53.8	22.8	23.4	19.2	15.3	25.9	20.8	13.4	15.7	11.9	13.7	65	73	72	70.0
2	54.6	53.5	53.8	54.0	20.8	23.2	20.0	14.2	23.2	19.5	11.2	7.4	9.9	9.5	61	35	57	51.0
3	54.8	54.0	55.6	54.8	20.8	23.6	19.4	15.3	23.8	19.8	10.0	8.9	9.2	9.4	55	41	55	50.3
4	57.2	56.4	57.0	56.9	22.0	25.4	21.6	14.6	25.8	21.0	9.3	6.1	7.6	7.7	47	25	39	37.0
5	58.4	56.9	57.4	57.6	20.4	26.0	20.8	15.0	26.3	20.6	8.3	6.8	9.2	8.1	47	28	50	41.7
6	59.1	58.5	59.2	58.9	17.2	22.8	19.8	14.6	23.1	18.7	13.7	9.1	10.6	11.1	94	44	62	66.7
7	60.6	59.4	59.7	59.9	20.8	24.8	21.6	15.2	24.9	20.6	12.7	9.6	12.5	11.6	70	42	65	59.0
8	59.9	59.5	59.7	59.7	18.4	20.2	17.8	16.2	21.8	18.5	15.1	11.0	13.6	13.2	96	80	90	88.7
9	60.0	58.6	58.9	59.2	19.6	24.0	21.0	14.7	24.0	19.8	12.5	10.4	12.3	11.7	74	47	66	62.3
10	58.9	57.9	58.3	58.4	20.8	25.6	22.4	16.2	25.7	21.3	12.7	10.7	13.9	12.4	70	44	69	61.0
I Decade	57.8	56.8	57.3	57.3	20.4	23.9	20.4	15.1	24.5	20.1	11.9	9.6	11.1	10.8	67.9	45.9	62.5	58.8
11	58.1	56.7	56.2	57.0	22.2	26.6	22.6	16.7	26.9	22.1	11.9	10.4	13.5	11.9	60	40	66	55.3
12	59.0	58.5	58.9	58.8	24.0	26.2	22.2	16.7	26.4	22.3	12.0	10.3	13.7	12.0	54	41	69	54.7
13	59.4	57.9	56.9	58.1	23.2	26.2	23.4	15.7	26.7	22.2	14.1	11.6	14.3	13.3	67	46	67	60.0
14	54.2	51.7	51.5	52.5	19.2	20.4	20.2	17.6	22.3	19.8	15.9	17.2	16.9	16.7	96	96	96	96.0
15	50.0	52.0	53.5	51.8	18.8	21.4	17.0	15.2	21.9	18.2	14.9	11.1	10.4	12.1	92	59	72	74.3
16	55.4	54.1	55.1	54.9	19.0	23.8	19.8	12.2	23.9	18.7	11.4	6.5	9.5	9.1	70	30	55	51.7
17	56.3	56.7	59.0	57.3	17.4	20.0	15.2	12.7	20.9	16.6	11.8	6.6	7.5	8.6	80	38	58	58.7
18	60.7	59.8	61.4	60.6	16.4	18.0	13.8	10.7	18.1	14.8	8.3	5.8	6.4	6.8	60	38	54	50.7
19	59.7	59.6	61.2	60.2	13.8	14.0	11.0	10.0	14.3	12.3	6.6	4.2	5.1	5.3	56	35	52	47.7
20	59.7	58.0	57.9	58.5	11.8	14.2	11.8	7.6	14.7	11.5	6.4	6.1	6.4	6.3	62	51	62	58.3
II Decade	57.8	56.5	57.2	57.0	18.6	21.1	17.7	13.5	21.6	17.9	11.3	9.0	10.4	10.2	69.7	47.4	65.1	60.7
21	56.6	54.6	54.6	55.3	12.0	15.8	11.8	7.7	15.9	11.9	6.5	6.4	6.7	6.5	62	48	64	58.0
22	55.3	54.7	55.9	55.3	14.0	17.4	13.8	8.4	17.6	13.4	7.2	5.4	6.2	6.3	61	36	52	49.7
23	56.8	56.0	56.3	56.4	11.6	14.6	13.4	8.1	14.9	12.0	8.0	8.4	8.8	8.4	78	68	77	74.3
24	57.1	56.3	56.1	56.5	15.0	18.8	15.4	10.6	18.9	15.0	9.7	7.9	9.7	9.1	76	49	75	66.7
25	57.1	55.9	55.3	56.1	14.8	16.8	16.2	13.1	17.9	15.5	11.7	12.5	12.8	12.3	96	88	94	92.7
26	57.0	57.0	56.6	56.9	15.8	19.6	17.4	13.6	20.2	16.7	13.1	11.3	12.4	12.3	98	67	84	83.0
27	54.4	53.5	52.9	53.6	15.6	15.8	15.4	14.1	16.0	15.3	12.3	11.9	11.3	11.8	93	89	87	89.7
28	52.2	52.9	53.7	52.9	17.8	19.8	15.8	11.7	21.1	16.6	9.3	6.8	6.6	7.6	62	39	50	50.3
29	56.2	55.9	56.5	56.2	13.0	15.4	13.6	11.1	16.4	13.5	10.4	9.2	10.0	9.9	93	70	86	83.0
30	56.3	55.7	56.8	56.3	13.0	15.8	13.8	10.7	15.9	13.4	9.9	9.2	11.2	10.1	88	69	95	84.0
31	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .
III Decade	55.9	55.3	55.5	55.6	14.3	17.0	14.6	10.9	17.5	14.3	9.8	8.9	9.6	9.4	80.7	62.3	76.4	73.1
Mese . . .	57.0	56.2	56.6	56.6	17.7	20.7	17.5	13.3	21.2	17.4	11.0	9.2	10.3	10.2	72.8	51.9	68.0	64.2

Direzione e velocità del vento in chilometri						Direzione delle Nubi			Stato del Cielo			Evapor. in 24 ore	METEORE
9^h		15^h		21^h		9^h	15^h	21^h	9^h	15^h	21^h	9^h - 9^h	
N	9.5	NW	10.0	N	8.5	NW	W	...	2 Ci	1 Cu	0	1.94	‹ n; ⊓ ●^{a} ▲ 13^h-14^{h}39^m; ●° 19^h-20; ‹ N-E [19^{h}15^m-24^h.
W	12.5	NW	8.0	NW	5.0	NW	SW	...	6 Ci-Cu	7 Ci-Cu	0	2.93	‹ W 19^{h}45^m a dopo 24^h.
W	8.0	NE	9.0	E	15.0	NE	E	W	6 Ci-Cu	9 Cu	9 Cu-N	2.84	●° 15^{h}42^m - 15^{h}54^m.
E	3.0	NW	6.5	N	7.0	N	NE	...	8 Ci-S	5 Cu	0	4.24	
W	5.5	N	7.0	E	19.5	NNW	NW	...	8 Cu	8 Ci-Cu	10	3.21	● 23^{h}48^m - 24^h e seguita; ⚑ E 20^h - 23^h.
NE	11.5	E	9.5	E	13.0	NW	SE	...	9 Ci-Cu	4 Ci-Cu	0	2.18	● 0^h - 1^h e 3^h - 6^{h}45^m.
W	5.0	E	4.5	E	10.0	...	S	...	0	2 Ci	10	2.26	
E	9.0	E	4.5	E	5.0	...	...	...	10	10	0	0.85	● 6^h - 10^h.
SW	9.0	NE	5.0	NE	7.5	N	SE	...	9 Ci-S	3 Ci-Cu	1 Ci	2.04	
SW	1.5	NE	7.0	E	9.5	SSW	E	...	6 Ci-Cu	2 Ci	1 Ci	2.40	
..	7.5	..	7.1	..	10.0	...	...	...	6.4	5.1	3.1	24.89	
SW	3.5	NE	4.5	NE	9.5	...	SSW	...	1 Ci-S	5 Ci	0	3.08	‹ NE - N - NW 19^h - 24^h.
W	7.0	E	6.5	E	12.0	...	...	...	0	0	0	2.70	‹ n.
W	7.5	NE	6.0	S	7.0	...	NW	WSW	0	4 Ci-S	2 Ci	2.80	≡^{2} 6^h - 9^h; ‹ NW III - 23.
SE	11.0	E	10.5	E	5.5	...	SW	...	10	9 Cu	0	0.60	● 5^{h}55^m - 14^h; ‹ S-NW 19^h - 24^h; ≡^{2} 23^{h}30^m [in avanti.
W	5.5	NE	10.5	SE	12.0	S	N	...	9 Ci-Cu	6 Ci-Cu	0	1.63	≡^{2} 0^h - I; ●° 12^h - 13^h; tramonto rosso.
W	12.5	W	8.0	W	7.0	...	...	...	0	0	0	2.38	
N	7.5	SE	29.5	E	14.5	SE	NNE	...	8 Cu	9 Cu	10	3.00	‹ SE n; ⚑ E e SE 10^h - 18^h.
E	5.0	E	17.0	SE	11.0	E	SE	ENE	1 Ci-S	5 Ci-Cu	9 Cu	2.56	⚑ E e SE 15^h - 17^h.
E	17.0	E	26.5	NE	13.5	NE	NE	...	10 Cu	9 Ci-Cu	10	2.47	⚑ E 9^h - 17^h.
NW	5.5	E	18.0	NE	7.0	ENE	E	...	5 Ci-Cu	10 Cu	0	1.69	⚑ E 13^{hh} - 14^h.
..	8.2	..	13.7	..	9.9	...	...	...	4.4	5.7	3.1	22.86	
E	10.5	NE	12.0	NE	14.5	NE	SSE	...	1 Ci	8 Cu	0	1.76	
W	3.5	NE	11.0	NE	13.0	NE	WSW	W	1 Ci	5 Ci	9 Ci	1.94	
NW	5.0	E	9.0	SW	2.5	E	...	E	10 Ci-Cu	10	9 Cu	1.06	
SW	0.5	E	8.0	E	12.0	...	SW	SW	10	9 Ci-Cu	10 Ci-Cu	1.63	
W	6.0	S	5.5	E	9.0	...	...	...	10	10	10	0.43	● a riprese 2^h - 24^h.
W	5.5	W	6.5	N	8.5	...	SW	...	10	7 Ci-Cu	10	0.82	● 0^h-4^h e 6^h-7^h; a ripr. 19^h-24^h; ‹ NE 19^{h}20^h.
NW	10.0	W	14.0	W	9.5	...	...	...	10	10	10	0.52	●^{2} 0^h - 1^h poi ● a ripr. 1^h - 17^{h}35^m.
W	4.5	SW	11.5	S	9.0	SE	W	W	2 Ci	9 Ci	9 Ci-Cu	1.83	●° 16^{h}48^m - 17^{h}4^m; ‹ WSW - S - SE 18^h a [dopo 22^h.
N	6.0	SE	9.0	E	4.0	...	SW	SW	10	7 Ci	9 Ci	0.57	●° 7^h-10^h; ● 10^h - 18^{h}29^m ‹ SSW 19^h - III.
NW	6.5	N	6.0	NW	7.0	...	E	...	10	9 Cu	10	0.40	● a ripr. 9^{h}35^m-24^h.
..	..	..	..	..	...	...	...	...	...	...	...	...	
..	5.8	..	9.3	..	8.9	...	...	...	7.4	8.4	8.6	10.96	
..	7.2	..	10.0	..	9.6	...	...	...	6.1	6.4	4.9	58.71	

OTTOBRE 1904

GIORNO	Pressione Barometrica a 0° mm. 700 +				Temperatura centigrada						Tensione del vapore millimetri				Umidità relativa			
	9h	15h	21h	Media	9h	15h	21h	minima	mass.	Media	9h	15h	21h	Media	9h	15h	21h	Media
1	57.8	57.0	58.5	57.6	14.2	18.6	15.6	12.2	18.7	15.2	11.2	10.2	10.4	10.6	93	64	79	78.7
2	59.4	57.9	57.9	58.4	15.2	19.4	16.2	10.7	19.5	15.4	10.4	7.0	9.5	9.0	81	42	69	64.0
3	57.4	56.4	57.6	57.1	16.0	19.4	15.8	11.5	19.4	15.7	10.2	9.5	11.1	10.3	75	56	83	71.3
4	58.1	58.0	58.5	58.2	15.4	18.8	16.0	13.1	18.9	15.9	11.1	10.4	11.8	11.1	85	64	87	78.7
5	56.9	54.6	54.9	55.5	17.4	21.4	18.4	12.0	21.6	17.3	10.4	8.2	10.9	9.8	70	43	69	60.7
6	53.0	49.8	48.9	50.6	17.2	21.0	17.4	12.6	21.1	17.1	8.9	8.8	11.0	9.6	61	47	74	60.7
7	49.6	47.1	45.2	47.3	17.2	22.4	19.0	12.2	22.5	17.7	10.8	11.5	14.4	12.2	74	57	88	73.0
8	47.4	47.4	50.2	48.3	18.4	21.0	12.8	11.1	21.0	15.8	3.2	3.6	6.8	4.5	20	19	61	33.3
9	50.4	51.3	53.9	51.9	11.6	13.6	11.2	9.4	13.9	11.5	8.0	4.0	5.6	5.9	78	34	57	56.[illegible]
10	54.9	53.4	52.4	53.6	9.6	10.8	10.0	8.1	11.6	9.8	7.3	8.2	8.7	8.1	82	85	95	87.3
I Decade	51.4	53.8	53.8	53.8	15.2	18.6	15.2	11.3	18.8	15.1	9.2	8.1	10.0	9.1	71.9	51.1	76.2	66.4
11	52.2	54.7	55.8	54.2	10.0	12.0	11.4	8.1	12.4	10.5	8.7	8.7	9.6	9.0	95	83	95	91.0
12	58.4	59.4	61.4	59.7	11.6	13.4	12.6	9.2	14.4	11.9	9.7	9.6	10.4	9.9	95	84	95	91.3
13	63.2	62.6	62.1	62.6	10.4	15.6	12.4	8.9	15.7	11.9	9.2	7.7	9.0	8.6	97	59	83	79.7
14	59.8	57.0	56.7	57.8	11.4	15.0	12.8	8.4	15.4	12.0	8.8	8.4	9.5	8.9	88	66	86	80.0
15	56.5	55.8	57.3	56.5	12.2	16.4	13.0	10.2	16.5	13.0	9.8	6.8	8.8	8.5	93	49	79	73.7
16	59.2	58.5	59.6	59.1	12.0	16.8	14.4	8.1	16.9	12.9	8.0	6.8	8.2	7.7	76	48	67	63.7
17	60.6	60.0	60.9	60.5	13.8	17.0	12.6	9.6	17.1	13.3	7.6	6.6	7.8	7.3	65	46	72	61.0
18	63.0	62.0	62.6	62.5	11.6	18.4	14.0	7.6	18.4	12.9	7.7	5.3	7.5	6.8	76	34	63	57.7
19	63.3	62.5	63.6	63.1	15.4	21.0	17.2	10.1	21.1	15.9	7.4	5.7	7.5	6.9	57	31	52	46.7
20	64.5	62.1	61.1	62.6	13.2	19.8	15.8	10.1	19.9	14.8	9.5	7.8	10.0	9.1	84	46	75	68.3
II Decade	60.1	59.5	60.1	59.9	12.2	16.5	13.6	9.0	16.8	12.9	8.6	7.3	8.8	8.2	82.6	54.6	76.7	71.3
21	59.4	57.2	56.7	57.8	13.4	18.6	14.8	11.3	18.6	14.5	9.9	9.9	10.9	10.2	86	62	87	78.3
22	56.3	55.4	56.7	56.1	13.0	18.2	16.4	9.3	18.3	14.3	8.3	9.6	10.5	9.5	75	62	75	70.7
23	57.4	57.1	57.8	57.4	14.2	17.6	15.4	12.8	17.9	14.9	10.7	11.1	12.5	11.4	89	74	96	86.3
24	57.6	57.6	59.2	58.1	14.4	15.4	14.2	13.1	15.9	14.4	12.2	12.2	11.0	11.8	100	93	91	94.7
25	59.6	57.5	56.8	58.0	13.8	19.0	15.2	10.2	19.0	14.5	9.4	9.7	11.2	10.1	80	59	87	75.3
26	57.2	54.5	51.4	54.4	12.0	14.4	13.6	9.1	15.6	12.6	9.2	10.6	10.5	10.1	88	87	91	88.7
27	53.3	53.2	55.5	54.0	12.4	16.0	12.2	10.6	16.0	12.8	8.5	9.1	7.8	8.5	79	67	74	73.3
28	55.9	54.3	54.7	55.0	10.4	14.8	10.2	6.7	14.9	10.6	7.0	4.2	5.8	5.7	75	33	62	56.7
29	55.8	56.4	57.8	56.7	8.8	9.0	9.2	6.1	10.7	8.7	7.3	7.7	7.8	7.6	86	89	89	88.0
30	58.5	57.5	57.8	57.9	11.4	15.6	12.0	7.7	15.6	11.7	8.3	9.1	9.4	8.9	83	69	90	80.7
31	58.8	58.3	59.1	58.7	11.6	15.2	12.6	8.2	16.3	12.2	8.9	8.0	7.6	8.2	88	62	70	73.[illegible]
III Decade	57.2	56.3	56.7	56.7	12.8	15.8	13.3	9.5	16.3	12.8	9.1	9.2	9.5	9.3	84.5	68.8	82.9	78.[illegible]
Mese . . .	57.3	56.3	56.9	56.8	13.2	17.0	14.0	9.9	17.3	13.6	9.0	8.3	9.5	8.9	79.8	58.5	78.7	72.[illegible]

Direzione e velocità del vento in chilometri						Direzione delle Nubi			Stato del Cielo			Evapor. in 24 ore	METEORE
9^h		15^h		21^h		9^h	15^h	21^h	9^h	15^h	21^h	9^h-9^h	
N	8.0	NW	13.5	NW	5.5	...	NE	...	10	8 Cu	0	0.78	● 0^h-11^h.
W	4.0	NE	9.0	E	5.0	E	SE	...	5 Ci-Cu	2 Ci	0	1.31	A 4^h43^m, 8^h47^m, 9^h11^m e 18^h14^m piccole scosse di terremoto.
NW	5.5	NE	9.0	N	6 0	NE	...	...	5 Ci	10	10	1.23	● 16^h10^m-17^h8^m.
W	8.5	W	7.5	W	9.5	...	...	W	10	10	9 Cu	0.71	● 9^h42^m-13^h38^m a riprese.
W	4.0	SE	4.5	SE	6.0	...	...	...	0	0	0	1.63	
W	3.0	SW	3.5	W	6.0	NW	...	...	9 Ci	10	0	1.35	
W	2.0	E	12.5	E	14.5	...	WNW	N	0	9 Cu	7 Ci	1.53	
W	25.0	W	18.0	E	3.5	NW	NW	...	6 Ci-Cu	5 Ci-Cu	1 Ci	3.20	< SSW-SW 20^h30^m-24^h; _ш W e NW 8^h-15^h, NE-SE-E 16^h-19^h.
NW	7.5	NE	17.5	SE	7.0	...	...	...	10	10	10	1.90	● 6^h10^m-10^h15^m a ripr.; _ш NE 13^h15^h e 17^h-18^h.
N	12.0	N	11.0	NW	15.0	...	...	...	10	10	10	0.53	●° n; ● 6^h50^m-11^h e 12^h-24^h; _ш NE 7^h-8^h.
..	8.0	..	10.6	..	8.3	...	...	...	6.5	7.4	4.7	14.17	
W	16.5	W	8.0	N	4.5	...	SSE	...	10	9 Ci-Cu	10	0.22	● 0^h-14^h; 16^h-20^h e 23^h-24^h; _ш W 5^h-13^h.
N	1.5	NW	12.0	W	6.5	...	...	...	10	10	1 Ci	0.25	● 0^h-1^h; 4^h-10^h e 14^h-20^h; ●° 12^h-18^h.
W	4.0	W	4.5	W	6.5	...	NW	...	10	8 Cu	0	0.63	≡² m.
W	3.0	NW	6.0	SE	6.5	...	SE	E	10	7 Ci-Cu	9 Ci-Cu	0.54	
NW	3.0	SW	3.0	SW	5.0	SE	NW	...	10 Cu	1 Cu	0	0.86	● 4^h30^m-16^h15^m.
SW	4.0	NE	6.5	E	2.5	...	SSE	NNW	0	7 Ci-Cu	6 Ci-Cu	1.04	
NW	7.0	W	6.5	W	15.0	...	NE	...	0	7 Cu	0	1.37	
W	15.5	W	8.0	W	12.0	...	NE	E	0	2 Ci-S	5 Ci-S	1.56	⌓ ⌣ 18^h-22^h.
SW	4.5	SW	3.0	S	4.5	...	...	...	0	0	0	1.49	
W	7.0	E	6.0	E	3.5	N	NW	N	1 Ci	9 Ci-S	9 Ci-S	1.11	⌓ 18^h-23^h.
..	6.6	..	6.4	..	6.7	...	...	...	5.1	5.5	4.0	9.07	
W	4.5	W	2.0	W	5.0	...	...	...	10	10	0	0.69	
W	2.0	NE	5.5	NE	6.5	...	N	E	0	2 Ci	9 Cu	0.75	A 15^h51^m leggera scossa sussultoria.
W	4.5	N	4.0	N	4.0	...	...	...	10	10	10	0.41	●° 16^h56^m-18^h25^m; ● 20^h20^m-24^h.
N	8.5	N	3.5	W	5.5	...	...	...	10	10	0	0.27	● 0^h-19^h a riprese.
W	7.5	W	2.5	W	6.5	...	NW	...	1 Ci-S	9 Ci	10	0 68	
W	4.0	W	7.0	W	4.0	...	...	...	10	10	10	0.32	
NE	4.5	E	19.5	E	16.5	...	...	...	10	0	0	1.08	_ш E 15^h16^h e 20^h-21^h.
N	5.5	E	10.0	SE	8.0	...	NE	...	0	7 Ci-Cu	0	1.32	
W	16.0	W	18.0	W	13.0	...	...	...	10	10	10	0.38	● a riprese 7^h-19^h; _ш W 11^h-13^h.
W	11.5	W	6.5	W	12.5	E	NE	...	9 Ci-Cu	6 Cu	0	0.61	
W	3.5	NE	5.0	N	9.5	...	NE	...	0	10 Cu	0	0.70	A $16^h41^m30^s$ scossa sussultoria leggera.
..	6.5	..	7.6	..	8.3	...	...	...	6.4	7.6	4.5	7.21	
..	7.0	..	8.2	..	7.8	...	...	...	6.0	6.9	4.4	30.45	

NOVEMBRE 1904

GIORNO	Pressione Barometrica a 0° mm. 700 +				Temperatura centigrada						Tensione del vapore millimetri				Umidità relativa			
	9h	15h	21h	Media	9h	15h	21h	minima	mass.	Media	9h	15h	21h	Media	9h	15h	21h	Media
1	60.6	59.1	59.7	59.8	11.0	15.8	11.4	7.2	15.9	11.4	7.1	5.2	6.4	6.2	73	39	64	58.7
2	60.5	60.0	61.7	60.7	9.0	14.2	10.4	6.2	14.3	10.0	6.7	6.6	5.7	6.3	79	55	60	64.7
3	**64.0**	62.5	62.6	63.0	9.6	13.2	9.0	5.7	13 3	9.4	5.7	5.1	5.8	5.5	64	45	68	59.0
4	62.5	60.5	60.6	61.2	7.2	14.6	10.0	**4.2**	14.6	9.0	5.4	6.1	7.0	6.2	71	49	76	65.3
5	60.5	59.1	58 9	59.5	9.4	16.0	11.2	5.1	**16.0**	10.4	6.3	6.8	7.9	7.0	71	50	80	67.0
6	57.7	56.6	57.3	57.2	9.6	14.4	12.0	6.1	14.5	10.6	7.3	8.2	8.9	8.1	82	67	85	78.0
7	58.3	56.9	55.4	56.9	10.6	12.8	11.0	8.7	13.0	10.8	9.1	8.2	9.5	8.9	95	75	97	89.0
8	51.4	**50.1**	52.9	51.5	10.4	13.0	10.2	9.2	13.1	10.7	9.2	8.1	7.6	8.3	97	73	82	84.0
9	56.7	54.6	53.6	55.0	10.2	15.0	10.6	6.5	15.2	10.6	3.4	2.3	4.2	3.3	37	18	44	33.0
10	52.7	50.9	54.3	52.6	9.4	15.4	9.6	6.7	15.5	10.3	5.0	5.9	7.3	6.1	56	45	82	61.0
I Decade	58.5	57.0	57.7	57.7	9.6	14.4	10.5	6.6	14.5	10.3	6.5	6.3	7.0	6.6	72.5	51.6	73.8	66.0
11	59.7	60.6	62.4	60.9	8.0	13.2	12.0	5.2	13.5	9.7	6.5	7.7	8.4	7.5	80	68	81	76.3
12	63.3	61.5	61.3	62.0	10.0	13.8	10.4	8.1	**14.4**	10.7	7.0	7.4	8.0	7.5	76	63	84	74.3
13	61.4	61.5	64.4	62.4	6.6	11.4	8.4	4.7	11.7	7.9	7.3	7.8	7.8	7.6	100	78	94	90.7
14	69 1	69.2	70.8	69.7	5.0	10.6	6.8	**0.1**	10.8	5.7	6.3	2.3	2.4	3.7	97	25	33	51.7
15	**72.5**	62.2	65.5	69.1	4.4	8.4	4.6	0.3	8.5	4.4	4.0	2.2	3.2	3.1	65	28	50	47.7
16	61.9	**59.6**	61.6	61.0	2.8	8.8	5.4	1.3	8.9	4.6	4.1	4.7	4.6	4.5	72	55	69	65.3
17	65.4	64.6	64.4	64.8	3.0	8.2	5.2	0.5	8.3	4.2	3.9	4.2	4.8	4.3	69	52	72	64.3
18	62.5	61.1	62.6	62.1	4.8	10 6	5.8	1.5	10.6	5.7	3.0	3.4	4.0	3.5	47	36	58	47.0
19	64.0	63.1	63.7	63.6	4.2	10.4	6.2	0.6	10.5	5.4	3.4	4.3	4.8	4.2	55	46	67	56.0
20	62.3	59.9	59.7	60.6	5.0	11.8	8.0	2.2	11.8	6.8	4.5	5.7	6.0	5.4	69	56	75	66.7
II Decade	64.2	63.0	63.6	63.6	5.4	10.7	7.3	2.5	10.9	6.5	5.0	5.0	5.4	5.1	73.0	50.7	68.3	64.0
21	58.1	55.7	54.9	56.2	6.2	8.8	8.0	3.8	8.9	6.7	6.2	6.6	7.3	6.7	88	78	92	86.0
22	53.6	51.6	48.9	51.4	6.4	6.2	6.6	4.7	7.5	6.3	6.8	6.9	7.3	7.0	94	97	100	97.0
23	42.8	43.0	42.0	42 6	7.2	8.0	7.4	5.2	8.4	7.1	7.6	7.8	7.5	7.6	100	97	97	98.0
24	42.9	**41.4**	42.1	42.1	7.4	10.2	7.8	5.5	**10.7**	7.8	7.3	6.9	3.5	5.9	94	74	43	70.3
25	44.3	43.8	43.6	43.9	4.6	4.8	4.8	2.2	6.4	4.5	5.1	5.8	5.6	5.5	81	90	87	86.0
26	48.4	49.1	50.9	49.5	3.8	5.6	3.0	2.0	5.6	3.6	5.2	4.8	4.3	4.8	87	69	76	77.3
27	52.1	51.6	52.1	51.9	1.4	5.0	2.2	-0.8	5.3	2.0	3.7	3.7	3.9	3.8	73	57	71	67.0
28	52.9	52.4	53.8	53.0	-1.2	3.6	-1.4	-3.8	3.6	-0.7	3.5	4.0	4.0	3.8	84	67	96	82.3
29	56.1	55.7	57.2	56.3	-3.2	3.4	0.6	-5.3	3.5	-1.1	3.3	3.5	3.4	3.4	91	60	72	74.3
30	**59.6**	58 4	58.4	58.8	-4.4	2.8	0 4	**-7.2**	2.9	-2.1	2.8	3.3	3.7	3.3	86	59	79	74.7
31	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .
III Decade	51.1	50.3	50.4	50.6	2.8	5.8	3.9	0.6	6.3	3.4	5.2	5.3	5.1	5.2	87.8	74.8	81.3	31.3
Mese . . .	57.9	56.8	57.2	57.3	6.0	10.3	7.3	3.2	10.6	6.8	5.6	5.5	5.8	5.6	77.8	59.0	74.5	70.4

Direzione e velocità del vento in chilometri						Direzione delle Nubi			Stato del Cielo			Evapor. in 24 ore	METEORE
9h		15h		21h		9h	15h	21h	9h	15h	21h	9h - 9h	
W	6.0	NW	4.5	NW	8.0	...	W	...	0	4 Ci-Cu	0	0.89	
W	2.5	E	5.0	NE	14.5	NE	NE	...	3 Ci	7 Ci-Cu	0	0.88	
NE	4.5	W	5.0	W	8.5	...	N	...	0	8 Ci-Cu	0	1.01	
W	5.5	W	5.0	W	6.5	...	...	...	0	0	0	0.83	V ^{2} m.
W	3.0	W	3.0	W	10.5	...	...	...	0	0	0	0.81	V ^{0} m.
SW	4.0	SW	5.5	N	6.5	...	...	...	10	10	10	0.51	
N	2.0	N	4.5	W	3.5	...	...	...	10	10	10	0.36	● 16^{h}-24^{h} e segnita.
W	5.5	W	10.0	W	23.5	...	W	...	10	8 Ci-Cu	0	1.28	● 0^{h}-6^{h} e $9^{h}42^{m}$-$11^{h}35^{m}$; —ш W 20^{h}-24^{h}.
W	6.5	W	7.0	W	11.5	WNW	WNW	W	9 Ci-S	9 Ci-S	5 Ci	1.61	Tramonto rosso; —ш W 0^{h}-1^{h}.
SW	6.0	SW	5.5	E	14.0	NW	NW	...	8 Ci-S	9 Ci-S	0	0.94	Tramonto rosso cupo.
..	4.6	..	5.5	..	10.7	...	...	...	5.0	6.5	2.5	9.12	
SW	8.0	NE	6.0	E	9.5	ENE	E	...	10 Cu	10 Cu	1 Ci	0.64	
E	4.0	N	5.5	W	9.5	SE	NW	...	10 Cu	9 Ci-Cu	1 Ci	0.67	
N	5.0	N	7.0	NE	8.0	...	E	...	10	9 Ci	0	0.25	≡ ^{2} m.
NE	1.5	E	11.5	E	11.0	...	W	...	0	2 Ci-S	10	1.57	≡ ^{2} n - $7^{h}20^{m}$; ⌴ m; tramonto rosso.
E	3.5	SE	6.5	SW	9.0	W	NE	W	5 Ci-S	5 Ci	7 Ci-S	1.01	V ⌴ m; tramonto rosso; ⌽ 20^{h}-23^{h}. A [16^{h}-21^{m} scossa ondul. strumentale.
N	7.5	E	12.5	E	8.5	NE	...	E	10 Ci-Cu	1 Ci-S	6 Ci	0.60	
NE	4.5	W	9.0	W	17.0	...	...	...	0	0	0	0.84	V ⌴ m. Scossa ond. e sussult. a $6^{h}2^{m}$.
SW	9.5	W	4.0	W	4.5	...	E	...	10	2 Ci	0	0.91	V m; tramonto rosso.
W	8.0	W	2.5	W	12.5	...	...	...	0	0	0	0.71	V ⌴ m.
W	6.0	W	4.0	W	7.5	...	...	...	0	0	0	0.66	V m; tramonto rosso debole.
..	5.8	..	6.9	..	9.7	...	...	...	5.5	3.8	2.5	7.86	
W	7.5	NE	2.5	NE	1.0	...	...	...	10	10	10	0.29	● ^{0} 9^{h}-13^{h} a ripr. Scossa ond. a $8^{h}13^{m}$.
NW	3.0	W	7.0	E	5.5	...	...	...	10	10	10	0.07	● ^{0} 14^{h}-15^{h}; ● $19^{h}50^{m}$-24^{h}; ≡ ^{2} III-24^{h}.
NW	13.5	W	9.5	NE	5.0	...	...	...	10	10	10	0.25	● 0^{h}-9^{h} e 13^{h}-24^{h}; ≡ ^{2} n. m; —ш W 10^{h}-11^{h}.
W	15.0	E	10.5	W	6.5	...	S	...	10	2 Ci	0	0.67	● 0^{h}-2^{h} e 3^{h}-10^{h}; —ш W 7^{h}-8^{h}.
W	9.0	W	9.5	W	14.0	...	...	...	10	10	10	0.36	V ^{0} m; ● ^{0} $12^{h}58^{m}$-14^{h}; ● 14^{h}-24^{h}.
N	4.5	W	8.0	SW	10.0	...	NNW	N	10	8 Ci-Cu	7 Ci-S	0.51	● 0^{h}-1^{h} e 2^{h}-13^{h}; tramonto rosso.
SW	8.0	SW	2.5	SW	8.0	N	NW	...	6 Ci-Cu	8 Ci	1 Ci	gelato	V ⌴ m; tramonto rosso, debole.
W	3.5	W	1.0	W	4.0	SW	...	...	7 Ci	0	0	»	V ⌴ m e III; ≡ ^{2} 19^{h}-24^{h}.
W	6.0	W	6.0	W	7.0	...	...	...	0	0	0	»	V ⌴ n, m e III; ≡ ^{2} n a dopo 6^{h}.
W	6.5	W	6.0	W	10.5	NW	WNW	...	8 Ci	2 Ci-S	0	«	V ⌴ n, m III; tramonto rosso.
..	..	..	..	..	..	...	...	...	....	....	....	....	
..	7.7	..	5.8	..	7.2	...	...	...	8.1	6 0	4.8	2.15	
..	6.0	..	6.0	..	9.2	...	...	...	6.2	5.4	3.8	19.13	

DICEMBRE 1904

GIORNO	Pressione Barometrica a 0° mm. 700 +				Temperatura centigrada						Tensione del vapore millimetri				Umidità relativa			
	9h	15h	21h	Media	9h	15h	21h	minima	mass.	Media	9h	15h	21h	Media	9h	15h	21h	Media
1	56.1	55.4	57.1	56.2	0.2	7.6	1.2	**-2.3**	7.6	1.7	2.6	3.3	4.6	3.5	57	43	92	64.0
2	59.2	58.5	58.0	58.6	0.2	3.6	2.6	-1.6	3.7	1.2	3.8	4.7	4.9	4.5	81	80	89	83.3
3	56.1	55.1	56.0	55.7	3.0	3.4	3.8	1.2	3.9	3.0	5.5	5.7	6.0	5.7	97	97	100	98.0
4	56.8	57.5	59.2	57.8	5.8	8.6	5.8	2.2	8.7	5.6	6.7	6.5	6.3	6.5	97	78	91	88.7
5	**60.5**	59.3	59.9	59.9	4.4	8.8	5.2	2.0	8.9	5.1	5.5	6.2	6.0	5.9	87	73	91	83.7
6	58.3	58.9	59.1	58.8	3.8	6.0	4.6	1.7	6.3	4.1	5.4	6.4	6.4	6.1	91	91	100	94.0
7	57.2	55.8	52.9	55.3	3.6	5.6	4.8	2.0	5.9	4.1	5.9	6.6	6.5	6.3	100	97	100	99.0
8	**43.7**	45.3	47.8	45.6	9.2	8.0	5.8	2.7	**10.3**	7.0	8.2	6.9	6.3	7.1	95	86	91	90.7
9	52.9	53.5	54.0	53.5	3.2	7.4	6.0	1.5	7.5	4.6	4.5	5.7	6.1	5.4	80	74	88	80.7
10	50.8	46.9	44.0	47.2	4.4	6.0	4.8	2.7	6.6	4.6	6.1	6.8	6.2	6.4	97	97	97	97.0
I Decade	55.2	54.6	54.8	54.9	3.8	6.5	4.5	1.2	6.9	4.1	5.4	5.9	5.9	5.7	88.2	81.6	93.9	87.9
11	44.6	44.8	46.9	45.4	5.8	8.4	7.0	3.4	8.5	6.2	6.5	6.5	6.4	6.5	94	78	85	85.7
12	47.6	46.0	44.0	45.9	6.0	9.0	7.0	4.2	**9.3**	6.6	6.1	6.1	6.6	6.3	88	71	88	82.3
13	42.0	**41.0**	42.7	41.9	5.6	5.8	5.6	4.2	7.1	5.6	6.6	6.7	6.0	6.4	97	97	88	94.0
14	47.3	48.6	48.5	48.1	6.6	8.2	5.2	4.1	8.4	6.1	6.7	7.0	5.8	6.5	91	86	87	88.0
15	49.7	51.0	54.1	51.6	3.6	7.4	4.8	0.6	7.5	4.1	4.9	3.3	4.8	4.3	83	55	74	70.7
16	60.0	61.4	64.7	62.0	3.8	9.0	5.2	1.6	9.2	4.9	4.4	5.0	4.8	4.7	73	58	72	67.7
17	68.4	68.5	**69.8**	68.7	3.4	7.8	5.0	1.1	7.9	4.4	3.9	4.8	5.1	4.6	66	61	78	68.3
18	69.2	67.8	67.3	68.1	3.6	8.0	5.0	1.4	8.3	4.6	4.3	4.3	5.1	4.6	73	54	78	68.3
19	67.0	66.3	66.4	66.6	4.2	8.0	4.4	1.1	8.2	4.5	4.6	4.9	5.2	4.9	74	62	84	73.3
20	65.7	65.0	66.6	65.8	2.8	5.8	4.0	**0.2**	5.9	3.2	4.6	5.2	5.3	5.0	83	76	87	82.0
II Decade	56.2	56.0	57.1	56.4	4.5	7.7	5.3	2.2	8.0	5.0	5.2	5.4	5.5	5.1	82.2	69.8	82.1	78.0
21	**70.8**	70.1	70.2	70.2	3.6	7.8	4.0	1.6	7.9	4.3	5.5	5.5	5.5	5.5	93	69	90	84.0
22	69.7	68.7	68.8	69.1	2.4	6.0	-0.8	-2.6	6.1	1.3	4.1	4.5	4.3	4.3	75	64	100	79.7
23	67.9	66.2	65.0	66.4	**-3.6**	-0.8	-1.2	-5.4	-0.3	-2.6	3.5	4.3	4.0	3.9	100	100	96	98.7
24	62.2	60.3	59.8	60.8	-1.8	1.8	1.6	-4.3	2.1	-0.6	3.7	4.5	4.6	4.3	92	85	89	88.7
25	58.4	57.2	57.2	57.6	1.8	3.4	3.2	-0.4	3.4	2.0	4.7	5.1	5.4	5.1	89	86	93	89.3
26	56.6	54.6	54.7	55.3	3.0	3.8	2.8	1.7	3.9	2.9	5.1	5.2	5.0	5.1	89	87	89	88.3
27	55.1	58.1	63.5	58.9	2.0	3.2	3.2	0.3	3.4	2.2	4.9	5.0	4.8	4.9	93	86	83	87.3
28	68.1	66.6	66.8	67.2	1.8	4.8	1.8	0.2	4.8	2.1	4.1	3.4	3.9	3.8	79	53	74	68.7
29	68.3	68.2	67.3	67.9	0.8	1.8	0.4	-1.9	2.7	0.5	4.3	4.6	4.2	4.4	88	89	89	88.7
30	60.3	54.1	48.1	54.2	-1.0	4.4	0.2	-2.5	4.5	0.3	3.6	3.7	4.1	3.8	84	59	89	77.9
31	45.8	**45.4**	47.0	46.1	-2.6	8.4	4.0	**-5.5**	**9.3**	1.3	3.3	2.5	1.7	2.5	87	30	27	48.0
III Decade	62.1	60.9	60.8	61.2	0.6	4.1	1.7	-1.7	4.3	1.2	4.3	4.4	4.3	4.3	88.1	73.5	83.5	81.7
Mese . . .	57.9	57.3	57.6	57.6	2.9	6.0	3.8	0.5	6.4	3.4	4.9	5.2	5.2	5.1	86.2	74.9	86.4	82.5

Direzione e velocità del vento in chilometri 9h		15h		21h		Direzione delle Nubi 9h	15h	21h	Stato del Cielo 9h	15h	21h	Evapor. in 24 ore 9h-9h	METEORE
SW	13.0	SW	3.0	E	13.0	N	NW	...	4 Ci-S	8 Ci	0	Gelato	∨ ⌣ m. Tramonto rosso.
E	4.5	E	2.5	W	8.5	W	ESE	...	7 Ci	10 Ci-Cu	10	»	∨ ⌣ n. m.: ●° gelata verso 24^h.
W	4.5	W	8.5	W	16 5	...	...	...	10	10	10	2.21	●° 0^h-2^h; ● 6-24^h; _ш W 23^h-24^h.
W	17.0	W	13.5	W	15.0	...	S	...	10	5 Ci	0	0.33	● 0^h-6^h; _ш W 0^h-2^h.
W	5.5	W	3.0	W	9.5	...	...	...	0	0	0	0.31	
W	3.0	W	4.5	S	7.5	...	...	...	10	10	10	0.07	●° 10^h-13^h a riprese; ≡^{2} 19^h-24^h.
NE	3.0	NE	4.5	NE	6.5	...	...	...	10	10	10	0.05	≡^{2} n, m e $18^h 30^m$-24^h.
SW	21.5	W	17.0	W	11.0	S	WNW	W	10 Ci-Cu	9 Ci-Cu	1 Ci	0.46	≡^{2} n-7^h; ● 7^h-13^h a ripr.; 2 ⌒ $7^h 50^m$; [tram. rosso; _ш S, SW e NW 8^h-10^h.
S	3.5	S	4.5	E	3.5	NW	NW	...	7 Ci-S	9 Ci	10	0.34	
W	5.5	E	18.0	W	20.0	...	...	...	10	10	10	0.27	●° 8^h-10^h; ● 11^h-23^h; _ш W 21^h-24^h.
..	8.1	..	7.9	..	11.1	...	...	...	7.8	8.1	6.1	4.04	
W	14.0	W	9.0	W	5.0	...	...	...	10	10	10	0.44	●° $15^h 7^m$; _ш W 0^h-6^h.
W	4.5	W	4.5	E	10.5	S	NW	...	9 Cu	9 Ci	10	0.31	● $22^h 25^m$-$23^h 50^m$; ≡^{2} 24^h.
W	14.0	W	15.0	NW	19.5	...	...	...	10	10	10	0.35	≡^{2} n, m; ● $9^h 47^m$-24^h; _ш NW 18^h-21^h; [W 22^h-23^h.
N	20.0	W	12.5	W	12.0	...	E	...	10	8 Cu	0	0.42	● 0^h-$11^h 32^m$; _ш W e NW 0^h-9^h.
W	16.0	W	10.5	W	15.5	...	N	...	0	8 Ci	0	0.83	∨ m.
W	11.5	W	6.0	W	10.0	NE	ENE	...	4 Ci-Cu	8 Ci-S	0	0.83	
W	7.0	W	5.0	W	13.5	...	...	...	0	0	0	0.61	∨ m.
W	9.5	W	3.0	W	9.5	...	...	...	0	0	0	0.62	∨ ⌣ m.
W	5.0	W	2.0	W	11.5	...	...	...	0	0	0	0.54	∨ ⌣ m.
W	5.5	W	4.5	W	11.0	SE	SE	...	9 Ci-Cu	9 Cu	10	0.35	∨ ⌣ m.
..	10.7	..	7.2	..	11.8	...	...	...	5.2	5.7	4.0	5.30	
W	3.0	N	7.0	W	11.5	E	...	...	8 Ci-Cu	0	0	0.44	
W	5.0	W	2.5	W	3.5	...	...	...	0	0	10	Gelato	∨ ⌣ m e III; ≡^{2} 20^h-24^h, ϖ.
W	1.0	W	2.5	W	2.5	...	...	...	10	10	10	»	⌣ 0^h-24^h; ≡^{2} 0^h-11^h e 13^h-24^h.
W	1.0	W	2.0	W	2.0	...	...	...	10	10	10	»	∨ ⌣ ≡^{2} m; ● ≡^{0} III-24^h.
W	4.0	W	1.5	W	2.5	...	...	...	10	10	10	»	●° 0^h-1^h; ● 4^h-6^h; ⌣ m; ≡^{2} 20^h-24^h.
W	3.5	W	5.5	W	3.5	...	...	...	10	10	10	1.41	⌣ m; ≡^{2} III.
W	3.5	NW	2.5	W	2.0	...	...	...	10	10	10	0.49	● 1^h-6^h.
NE	11.0	E	2.5	E	2.0	N	...	...	9 Cu	0	0	Gelato	∨ ⌣ III.
E	6.0	W	8.5	W	13.5	...	...	...	0	10	0	»	∨ ⌣ n, m e III; ≡^{2} II-20^h.
W	12.0	W	3.0	NE	8.5	...	...	...	10	10	0	»	∨ ⌣ n, m e III; ≡^{2} 22^h-24^h.
S	15.5	NW	30.0	NW	23.5	...	...	...	0	0	0	3.18	ϖ 5^h; ∨ ⌣ n, m; ≡^{2} $7^h 45^m$-I; splendido [tramonto rosso; _ш S, W e NW 9^h-22^h.
..	6.0	..	6.1	..	6.8	...	...	...	7.0	6.4	5.5	5.52	
..	8.2	..	7.0	..	9.8	...	...	...	6.7	6.7	5.2	14.86	

TEMPERATURA

1904	I.ª DECADE				II.ª DECADE				III.ª DECADE				MESE			
	Temperatura centigrada				Temperatura centigrada				Temperatura centigrada				Temperatura centigrada			
	Media	Assoluta Min.	Assoluta Mass.	Data del Min. e del Massimo	Media	Assoluta Min.	Assoluta Mass.	Data del Min. e del Massimo	Media	Assoluta Min.	Assoluta Mass.	Data del Min. e del Massimo	Media	Assoluta Min.	Assoluta Mass.	Data del Min. e del Massimo
Gennaio .	3.5	— 0.4	7.9	5 ; 8	3.9	— 1.9	10.9	19 ; 15	4.1	— 1.7	9.5	25 ; 28	3.8	— 1.9	10.9	19 ; 15
Febbraio .	6.7	0.8	14.2	2 ; 9	6.6	0.8	13.9	20 ; 12	4.1	— 2.3	11.7	27 ; 23	5.8	— 2.3	14.2	27 ; 9
Marzo . . .	5.8	— 3.0	12.4	2 ; 8	9.4	2.7	14.9	14 ; 18	9.3	0.5	16.3	31 ; 22	8.2	— 3.0	16.3	2 ; 22
Aprile. . .	12.0	2.7	20.3	1 ; 8	13.5	8.6	19.9	20 ; 11	13.8	7.2	20.8	29 ; 30	13.1	2.7	20.8	1 ; 30
Maggio . .	16.5	7.7	24.4	7 ; 3/4	19.7	10.7	28.5	11 ; 19	21.5	12.6	27.9	25 ; 27	19.3	7.7	28.5	7 ; 11
Giugno . .	21.7	13.6	29.8	4 ; 8	23.0	18.7	32.4	20 ; 18	23.4	15.6	32.5	30 ; 26	22.7	13.6	32.5	4 ; 26
Luglio . .	25.8	18.1	33.4	2 ; 10	26.4	19.2	33.5	14 ; 18	26.7	18.1	34.4	30 ; 21	26.3	18.1	34.4	2/30 ; 21
Agosto . .	26.9	17.9	34.4	3 ; 7	26.0	18.1	33.8	19/20 ; 16	20.7	12.7	28.9	25/26 ; 21	24.4	12.7	34.4	25/26 ; 3
Settembre	20.1	14.2	26.3	2 ; 5	17.9	7.6	26.9	20 ; 11	14.3	7.7	21.1	21 ; 28	17.4	7.6	26.9	20 ; 11
Ottobre . .	15.1	8.1	22.5	10 ; 7	12.9	7.6	21.1	18 ; 19	12.8	6.1	19.0	29 ; 25	13.6	6.1	22.5	29 ; 7
Novembre	10.3	4.2	16.0	4 ; 5	6.5	0.1	14.4	14 ; 12	3.4	— 7.2	10.7	30 ; 24	6.8	— 7.2	16.0	30 ; 5
Dicembre.	4.1	— 2.3	10.3	1 ; 8	5.0	0.2	9.3	20 ; 12	1.2	— 5.5	9.3	31 ; 31	3.4	— 5.5	10.3	31 ; 8
Anno . . .	. . .	. . .	. . .	. . . .	. . .	. . .	. . .	. . . .	. . .	. . .	. . .	. . . .	13.7	— 7.2	34.4	30 nov. 21 lugl. e 3 ag.

	Temperatura media osservata	Temperatura media normale	Differenza colla normale
Inverno	4.3	2.7	+ 1.6
Primavera . . .	13.5	13.3	+ 0.2
Estate	24.5	23.8	+ 0.7
Autunno.	12.6	13.9	— 1.3
Anno.	13.7	13.4	+ 0.3

Valori orarii diurni dell' altezza in mm. dell' acqua raccolta nell' udografo del R. Osservatorio Geofisico di Modena nell' anno 1904.

Pioggia del

Mese e Giorno		0h–1h	1h–2h	2h–3h	3h–4h	4h–5h	5h–6h	6h–7h	7h–8h	8h–9h	9h–10h	10h–11h	11h–12h
Gennaio	1	0,25	0,58	0,79	0,28	p	0,03	0,08	0,03	....	....	....	....
	4	....	....	....	0,11	0,42	1,97	0,77 ✳	1,72 ✳	1,54 ✳	1,43 ✳	1,41 ✳	1,18 ✳
	5	0,40 ✳	1,07 ✳	0,80 ✳	0,43 ✳	0,34 ✳	0,31 ✳	0,11 ✳	0,15 ✳	0,24 ✳	0,15 ✳	0,12 ✳	0,03 ✳
	7	....	....	....	....	....	....	p	....	....	p	p	....
	9	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	p	....
	10	0,65	0,18	0,14	0,06	0,06	0,03	0,03	0,06	0,25	0,25	....	....
	13	....	....	....	p	0,15	....	....	....	....	....	....	....
	16	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....
	17	2,04	0,68	0,68	1,74	1,36	0,28	0,55	0,09	0,05	0,05	0,09	...
	19	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....
	20	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....
	26	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	p
	31	....	....	p	....	....	....	....	....	0,25	1,82	0,03	....
Febbraio	1	p	p	1,37	4,03	2,92	1,58	0,87	1,13	0,87	0,40	1,45	1,00
	2	....	....	....	....	....	....	....	....	....	p	....	....
	3	....	....	....	....	0,18	0,05	0,02 ≡	0,03 ≡	0,02 ≡	p	....	....
	4	p	0,03	0,03	0,02	0,03	0,02	0,02	0,02	0,01	0,02	p	p
	5	0,09	0,49	0,56	0,25	0,53	0,22	0,03	0,84	1,28	0,42	0,23	0,05
	6	....	....	0,40	....	....	....	....	0,02 ≡	0,02 ≡	....	....	....
	7	p	p	0,02 ≡	0,02 ≡	0,01 ≡	p	....	....	....	....	....	....
	9	....	0,05	0,09	0,45	1,30	0,52	....	....	....	....	....	....
	10	....	....	....	....	....	....	....	....	0,46	1,52	....	....
	11	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....
	14	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....
	17	....	....	....	....	....	....	p	0,15	0,28	....	p	0,02
	18	0,10	0,18	0,27	1,65	1,14	0,28	0,64	5,60	5,50	1,10	0,28	0,45
	24	....	0,28	2,10	2,00	0,18	1,79	2,40 ✳	1,81	0,09	....	....	....
	26	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	p ✳
	28	....	....	....	....	....	....	....	....	p	p	p	p
	29	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....
Marzo	1	0,35	0,48	0,79	0,55	0,52	0.98	0,63	0,57	0,78	0,32	0,45	0,56
	3	....	....	....	0,03	0,20	0,09	0,03	0,02	....	p	0,03	p
	6	....	....	....	....	....	....	....	....	....	p	p	p
	7	....	p	0,42	0,34	....	....	....	....	....	....	p	p

l'anno 1904

12h	13h	14h	15h	16h	17h	18h	19h	20h	21h	22h	23h	24h	SOMMA
....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....		2,04
0,68✳	0,57✳	0,56✳	0,31✳	0,18✳	0,25✳	0,45✳	0,45✳	0,31✳	0,31✳	0,31✳	0,17✳		15,10✳
p✳	p	p	p	p	....	....	....	....	0,05	....	....		4,20✳
p	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....		p
p	....	....	....	....	p	0,09	0,13	0,56	1,20	1,70	1,04		4,72
0,05	0,28	0,10	0,15	0,11	0,09	....	....	....	....	....	....		2,49
....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....		0,15
....	....	....	....	p	0,94	1,84	1,16	1,00	1,25	2,57	1,83		10,59
....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....		7,61
....	....	p✳	....	....	....	....	p✳	0,05✳	0,25✳	p✳	....		0,30✳
....	....	....	p	....	....	....	....	....	....	....	....		p
p	....	p	p	....	....	p	....	....	....	....	....		p
....	....	....	....	....	....	....	....	0,80	0,82	0,03	....		3,75
0,14	1,17	0,12	....	p	p	....	....	....	....	....	....		17,05
....	....	....	p	....	0,23	0,07	p	0,05	....	....	....		0,35
....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....		0,30≡
p	....	....	....	....	....	....	....	....	p	0,06	0,06		0,32≡
0,03	0,03	0,02	....	....	....	0,48	0,71	0,40	0,18	0,27	0,08		7,19
....	....	....	....	....	0,36	0,11	....	....	....	....	....		0,91≡
....	....	....	....	....	0,05	0,52	1,23	....	....	....	....		1,85≡
....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....		2,41
....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....		1,98
....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	p		p
....	....	....	....	....	....	....	....	p	0,25	0,95	....		1,20
p	p	....	p	....	....	....	....	....	....	....	....		0,45
0,21✳	0,09	0.06	0,05	....	....	....	....	....	....	....	....		17,60✳
....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....		10,65✳
p✳	....	....	....	....	p	....	....	....	....	....	....		p✳
p	p	p	p	p	p	....	....	....	....	....	....		p✳
....	....	....	....	....	....	....	....	p✳	0,30✳	0,30✳	0,32✳		0,92✳
0,65	0,92	1,53	0,65	p	....	....	....	....	....	....	....		10,73✳
p	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....		0,40
p	....	....	....	p	....	....	....	p	....	....	....		p
p	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....		0,76

Pioggia del

Mese e Giorno		0h–1h	1h–2h	2h–3h	3h–4h	4h–5h	5h–6h	6h–7h	7h–8h	8h–9h	9h–10h	10h–11h	11h–12h
Marzo	8	....	....	....	p	0,08	0,04	0,03	p	p	0,05	0.07	p
	9	....	....	....	....	0,03≡	0,02≡	....	....	....	....	....	....
	10	....	....	....	....	....	....	....	....	p	0,76	2,53	4,84
	11	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....
	12	....	1,12	0,98	....	....	....	....	....	....	....	....	....
	17	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....
	18	p	0,12	0,03	....	....	....	....	....	....	....	....	....
	19	....	....	....	....	....	....	....	....	....	p	0,06	0,05
	23	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....
	24	0,18	1,41	0,34	2,03✱	5,97	2,25	0,27	....	p	0.02	....	....
	25	....	....	....	....	0,03	p	0,56	2,07	1,60	1,97	1,79	0,20
	26	2,00	0,43	0,37	0,03	....	....	....	p	0,10	....	0,03	p
	27	0,65	0,85	0,54	0,06	0,12	2,32	0,65	0,38	0,18	0,04	0,09	0,22
	28	....	....	....	0,02	p	0,36	0,98	1,19	....	....	....	....
	29	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	p
	30	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....
	31	....	....	0,03	0,69	2,44✱	1,84✱	1,73✱	0,92✱	0,49✱	0,49	0,76	0,70
Aprile	5	....	....	....	....	....	....	p	p	....	....	....	....
	15	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....
	16	p	p	p	p	p	p	p	p	p	p	....	....
	17	p	p	p	p	p	p	p	p	p	p	....	....
	18	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....
	19	....	0,14	....	....	....	0,03	....	....	....	....	p	1.53
	20	....	....	....	....	....	....	....	....	0,36	0,62	0,18	0,27
	22	....	....	...	....	....	....	....	....	p	p	p	1,85
	23	....	....	....	....	0,48	1,89	0,80	0,09	....	p	p	1,23
	24	....	....	0,15	0,03	0,03	0,02	0,02	....	....	....	....	....
	25	....	3,98	6,12	2,43	2,22	1,14	0,90	0,84	0,77	0,73	0,46	0,18
	26	....	....	....	....	....	0,06	0,08	....	....	....	....	....
	27	....	....	2,71	2,25	0,27	3,42	2,28	0,71	0,71	0,65	0,77	1,85
	28	0,55	0,74	0,76	0,62	0,09	p	0,03	0,09	p	p	....	....
Maggio	3	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....
	4	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....
	7	....	....	....	....	....	....	p	p	p	....	....	....

13h	14h	15h	16h	17h	18h	19h	20h	21h	22h	23h	24h	SOMMA
....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	0,27
....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	0,05≡
4,76	1,33	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	14,22
....	....	....	....	....	p	14,65▲	....	....	....	....	....	14,65▲
....	....	....	p	0,22	0,10	0.18	....	....	....	....	....	2,60
p	0,76	....	....	....	....	....	p	p	0,16	0,34	0,09	1,35
....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	0,15
p	0,02	0,02	p	....	....	....	....	....	....	....	....	0.15
....	....	p	14,08▲	10,22	11,28	11,54	6.72	2,07	2,38	1,45	0,74	60,48▲
....	....	....	....	0,15	p	p	p	....	p	....	....	12,62✱
0,64	....	....	....	0,97	3,18	5,88	3,78	1,79	0,87	0,45	1,38	27,16
p	p	0,07	0,09	0,49	p	....	....	....	0,03	0,96	0,65	5,25
0,12	0,13	p	p	p	p	....	....	....	....	....	....	6,35
....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	2,55
....	....	....	....	....	p	0,20	p	....	....	....	....	0,20
....	....	p	p	p	....	0,12	....	....	....	....	....	0,12
0,76	0,77	0,59	0,31	p	0,46	0,12	p	....	....	....	....	13,10✱
....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	p
....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	p	p	p
p	p	p	p	....	p	p	p	p	p	p	p	p
....	....	....	....	....	....	....	....	p	....	....	....	p
....	....	....	....	....	....	0,10	0,53	0,47	....	0,28	1,84	8.22
....	0,49	1,92	0,75	0,34	0,51	2,34	0,56	0,15	....	....	....	8,76
0,43	0,06	p	0,12	0,15	1,26	1,35	0,98	0,09	....	....	....	5,87
....	0,75	0,10	0.46	....	p	....	....	....	p	....	....	3,16
p	0,28	0,09	0,49	....	5,82	0,05	....	....	0,03	....	....	11,25
....	....	....	p	....	....	p	p	....	1,04	5,66	....	6,95
3,75	2,41	0,05	p	....	p	0,03	....	0,22	0,09	0,03	p	26,35
....	....	p	0,06	0,15	....	....	....	....	....	....	....	0,35
0,06	0,22	1,69	2.41	0,87	0,92	1,01	0,80	0,53	0,71	0,26	0,12	24,72
....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	2,88
....	....	....	....	....	p	....	....	....	....	....	....	p
....	....	....	....	....	....	p	2,51	....	....	....	....	2.51
....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	p

Pioggia del

Mese e Giorno		0h	1h	2h	3h	4h	5h	6h	7h	8h	9h	10h	11h 12h
Maggio	9	....	0,61	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....
	11	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....
	12	8,35	9,08	0,62	....	....	....	....	....	....	....	....	....
	23	....	....	....	....	....	....	....	....	p	p	....	....
	24	0,41	0,49	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....
	28	....	0,24	1,61	....	....	....	0,68	....	....	....	....	....
	31	....	....	1,17	0,15	....	....	....	....	....	....	....	....
Giugno	1	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	p
	2	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....
	3	....	....	....	....	....	....	....	....	....	p	....	....
	5	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....
	8	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....
	9	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....
	10	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....
	11	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....
	12	....	0,65	0,02	p	0,34	....	....	....	....	....	....	p
	13	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....
	21	....	....	....	....	....	0,84	0,46	p	....	....	....	....
	22	....	....	....	....	....	p	0,70	....	....	....	....	....
	24	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....
Luglio	11	....	....	p	p	....	....	....	....	....	....	....	....
	13	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....
	14	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....
	22	....	....	....	....	....	....	p	p	....	....	....	....
Agosto	2	p	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....
	11	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....
	18	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....
	19	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....
	20	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....
	21	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	p	0,10
	22	....	....	....	0,05	0,05	3,30	4,86	....	....	....	....	....
	24	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....
	25	....	....	....	....	....	....	0,74	0,50	p	p	0,24	p
	26	....	....	....	....	....	....	p	....	....	....	....	....

l'anno 1904

12h	13h	14h	15h	16h	17h	18h	19h	20h	21h	22h	23h	24h	SOMMA
....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....		0,61
....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	p	27,79▲		27,79▲
....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....		18,05
p	....	....	....	....	p	....	....	....	....	....	....		p
....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....		0,90
....	....	....	....	....	....	....	0,25	17,36	0,28	....	....		20,42
....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....		1,32
p	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....		p
....	....	....	....	p	0,06	0,09	0,14	0,16	0,42	0,05	....		0,92
....	....	....	2,72	0,33	p	4,45	2,46	p	....	....	....		9,96
....	....	....	....	....	....	....	0,70	0,37	0,03	p	....		1,10
....	....	....	....	....	....	....	....	p	p	p	....		p
....	4,77	0,03	....	....	....	....	....	....	....	....	....		4,80
....	....	....	....	....	....	p	....	....	....	....	....		p
....	....	p	5,79	p	....	....	....	....	....	....	....		5,79
....	....	....	....	....	p	0,23	p	....	....	....	....		1,24
....	1,38	p	....	....	....	....	....	....	....	....	....		1,38
....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....		0,80
....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....		0,70
....	....	....	....	....	....	p	....	....	....	....	....		p
....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....		p
....	p	p	0,49	2,04	0,98	0,09	....	....	....	....	....		3,60
....	....	....	p	p	0,10	....	....	....	....	....	....		0,10
....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....		p
....	....	....	p	19,20	0,15	....	....	....	....	....	0,05		19,40
....	....	....	p	p	p	....	....	....	....	....	....		p
....	p	4,46	p	0,46	6,87	2,19	0,22	....	....	....	....		14,20
....	....	....	....	....	....	....	p	0,30	....	....	....		0,30
....	....	....	1,05	22,68▲	1,07	....	....	....	....	....	....		24,80▲
p	....	....	....	....	....	....	....	....	p	....	....		0,10
....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....		8,26
....	....	....	....	....	....	....	....	....	p	0,46	....		0,46
0,45	1,03	1,06	0,59	0,18	....	p	....	....	....	....	....		4,79
....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....		p

Pioggia del

Mese e Giorno		0ʰ	1ʰ	2ʰ	3ʰ	4ʰ	5ʰ	6ʰ	7ʰ	8ʰ	9ʰ	10ʰ	11ʰ
Agosto	31	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....
Settembre	1	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....
	3	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....
	5	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....
	6	1,56	....	....	1,69	0,98	0,06	0,06	....	....	....	....	....
	8	....	....	....	....	....	0,37	0,69	0,68	1,26	2,09	....	....
	14	....	....	....	....	....	0,06	0,25	3,39	1,56	1,10	0,46	0,61
	15	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....
	25	....	....	0,10	....	....	....	....	....	p	p	....	...
	26	0,77	0,34	0,80	0,11	....	....	0,18	....	....	....	....	....
	27	18,25	0,34	p	....	2,54	0,06	p	....	p	0,24	....	....
	28	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....
	29	....	....	....	....	....	....	....	p	p	p	0,27	0,79
	30	....	....	....	....	....	....	....	....	....	p	0,28	0,05
Ottobre	1	3,98	1,96	1,88	2,52	0,09	1,04	0,62	0,77	1,32	0,24	0,08	....
	3	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....
	4	....	....	....	....	....	....	....	....	....	p	p	0,37
	9	....	....	....	....	....	....	0,18	p	p	0,02	p	....
	10	....	....	....	....	....	....	p	0,40	1,70	0,62	0,12	....
	11	1,18	0,79	0,68	1,43	1,69	2,46	0,79	0,80	3,05	3,26	2,74	1,65
	12	0,05	....	....	....	0,38	0,10	0,05	0,05 ≡	p ≡	p ≡	....	....
	13	p	p	p	0,02	0,02	0,05	0,06	0,03	....	....	....	....
	15	....	....	....	....	0,22	0,17	0,03	....	....	....	....	....
	23	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....
	24	0,58	0,53	0,68	0,67	0,18	0,20	0,05	....	....	....	p	p
	29	....	....	....	....	....	....	....	p	p	p	0,15	p
Novembre	7	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....
	8	0,09	0,06	0,03	0,03	0,02	p	....	....	....	p	0,08	0,02
	21	....	....	....	....	....	....	....	....	....	p	p	p
	22	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....
	23	0,53	0,55	0,25	0,30	0,12	0.08	0,03	0,23	0,28	....	....	....
	24	0,09	p	....	0,25	1,00	0,71	0,46	0,80	0,65	0,46	....	....
	25	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....
	26	0,12	....	1,68	0,74	0,62	0,74	0,71	0,96	0,25	0,06	0,03	0,20

l'anno 1904

12h 13h	14h	15h	16h	17h	18h	19h	20h	21h	22h	23h	24h	SOMMA
....	....	1,31	....	....	....	....	....	....	....	....	....	1,31
....	3,17	3,85▲	....	....	....	....	p	....	....	....	....	7,02▲
....	....	....	p	....	....	....	....	....	....	....	....	p
....	....	•...	....	....	....	....	....	....	....	....	0,25	0,25
....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	4,35
....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	5,09
1,20	0,97	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	9,60
p	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	p
p	....	p	0,50	0,16	0,34	1,30	....	....	p	....	1,07	3,47
....	....	....	....	....	....	....	p	....	p	p	4,28	6,48
....	p	0,06	0,40	0,92	0,46	....	....	....	....	....	....	23,27
....	....	....	....	p	p	....	....	....	....	....	....	p
0,20	0,46	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	1,72
0,09	0,03	....	0,08	0,14	0,05	p	p	0,85	0,05	2,52	2,86	7,00
....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	14,50
....	....	....	....	0,40	p	....	....	....	....	....	....	0,40
p	p	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	0,37
....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	0,20
1,04	1,12	0,71	0,68	0,40	0,80	p	0,68	2,95	2,49	2,49	0,95	17,15
0,08	p	....	....	0,08	0,39	0,45	0,06	p	....	....	0,22	21,80
p	....	0,10	2,15	1,82	2,06	1,07	0,27	....	....	....	....	7,58 ═
....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	0,18 ═
....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	0,42
....	....	....	....	p	p	p	....	p	0,28	0,65	1,12	2,05
p	0,12	p	0,08	0,11	0,0[illegible]	0,02	....	....	....	....	....	3,24
p	p	p	p	p	0,10	p	....	....	....	....	....	0,25
....	....	....	....	p	0,31	0,37	0,03	0,09	0,08	0,08	0,06	1,02
....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	0,33
p	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	p
....	....	p	....	....	....	....	0,22	0,25	0,18	0,09	0,54	1,28
....	p	1,72	1,00	p	1,10	0,87	0,18	0,92	0,43	3,05	4,15	15,24
....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	4,42
p	p	0,35	1,04	2,13	1,43	0,28	0,14	0,25	0,09	0,55	0,68	6,94
0,20	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	6,31

Pioggia del

Mese e Giorno		0h–1h	1h–2h	2h–3h	3h–4h	4h–5h	5h–6h	6h–7h	7h–8h	8h–9h	9h–10h	10h–11h	11h–12h
Dicembre	3	p	p	....	....	....	0,22	0,06	0,05	0,32	0,22	0,18	0,06
	4	0,25	0,31	0,06	0,09	0,25	0,09	....	....	....	....	....	....
	6	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	p	p
	7	....	0,02	0,03	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	....	....
	8	....	....	....	p	0,02	0,03	0,06	2,25	0,10	0,05	0,06	0,94
	10	....	....	....	....	....	....	....	....	p	0,06	....	p
	11	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....
	12	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....
	13	....	....	....	....	....	....	....	....	....	p	0,68	0,62
	14	3,48	1,38	0,90	0,78	1,06	0,95	1,26	1,35	2,00	2,03	2,09	0,92
	24	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....
	25	0,06	....	....	....	0,06	0,02	....	....	....	....	....	....
	27	....	p	0,02	0,05	0,03	0,02	....	....	....	....	....	....
	29	....	....	....	....	....	....	....	....	....	0,10	....	....

Valori orarii dell'altezza dell'acqua caduta

MESI	0h–1h	1h–2h	2h–3h	3h–4h	4h–5h	5h–6h	6h–7h	7h–8h	8h–9h	9h–10h	10h–11h	11h–12h
Gennaio	3,34	2,51	2,41	2,62	2,33	2,62	1.54	2,05	2,33	3,70	1,65	1,21
Febbraio	0,19	1,03	4,84	8,42	6,29	4,46	3,98	9,60	8,53	3,46	1,96	1,52
Marzo	3,18	4,41	3,50	3,75	9,89	7,90	4,88	5,15	3.15	3,65	5,81	6,57
Aprile	0,55	4,86	9,74	5,33	3,09	6,56	4,11	1,73	1.84	2,00	1,41	6,91
Maggio	8,76	10,42	3,40	0,15	....	....	0,68	p	p	p	....	....
Giugno	....	0,65	0,02	p	0,34	0,34	1,16	p	....	p	....	p
Luglio	....	....	p	p	....	....	p	p	....	....	....	....
Agosto	p	....	....	0,05	0,05	3,30	5,60	0,50	p	p	0,24	0,10
Settembre	20,58	0,68	0,90	1,80	3,52	0,55	1,18	4,07	2,82	3,43	1 01	1,45
Ottobre	5,79	3,28	3,24	4,64	2,58	4,02	1,78	2,03	6,07	4,14	3,09	2,02
Novembre	0,83	0,61	1,96	1,32	1,76	1,48	1,20	1,99	1,18	0,52	0,11	0,22
Dicembre	3,79	1,71	1,01	0,98	1,44	1,35	1,40	3,67	2,44	2,48	3,01	2,54
Anno	47,01	30.16	31,02	29,06	30,79	32,58	27,51	30,79	28,36	23,38	18,29	22,54

l'anno 1904

12h	13h	14h	15h	16h	17h	18h	19h	20h	21h	22h	23h	24h SOMMA
0,25	0,06	0,12	0,09	0,06	0,15	0,09	0,07	0.31	0,40	0,37	0,22	3,30
....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	1,05
p	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	p
....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	0,20
3,64	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	7,15
0,95	0,56	0,43	0,47	1,00	3,76	2,74	0,98	0,05	p	p	....	11,00
....	....	....	p	....	....	....	....	....	....	....	....	p
....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	0,05	....	0,05
1,23	1,25	1,45	1,94	2,01	1,61	2,13	2,38	2,16	2,07	1,72	2,80	24,05
....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	18,20
....	....	....	....	....	....	....	....	p	0,08	p	0,08	0,16
....	....	....	....	....	....	....	....	....	0,03	0,05	0,02	0,24
....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	0,15
....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	0,10

per ogni mese e per l'intero anno 1904.

12h	13h	14h	15h	16h	17h	18h	19h	20h	21h	22h	23h	24h SOMMA
0,73	0,85	0,66	0,46	0,29	1,28	2,38	1,74	2,72	3,88	4,61	3,04	50,95
0,38	1,29	0,20	0,05	p	0,64	1,18	1,94	0,45	0,73	1,58	0,46	63,18
6,93	3,93	2,21	15,13	12,05	15,02	32,69	10,50	3,86	3,44	3,20	2,86	173,16
4,24	4,21	3,85	4,29	1,01	8,51	4,88	2,87	1,46	1,87	6,23	1,96	93,51
p	....	....	....	....	p	p	2,76	17,36	0,28	p	27,79	71,60
p	6,15	0,03	8,51	0,33	0,06	4,77	3,30	0,53	0,45	0,05	....	26,69
....	p	p	0,49	2,04	1,08	0,09	....	....	....	....	....	3,70
0,45	1,03	6,83	1,64	42,52	8,09	2,19	0,22	0,30	p	0,46	0,05	73,62
1,49	4,63	3,91	0,98	1,22	0,85	1,30	p	0,85	0,05	2,52	8,46	68,25
1,12	1,24	0,81	2,91	2,31	3,37	1,54	1,01	2,95	2,77	3,14	2,29	68,14
0,20	p	2,07	2,04	2,18	2,84	1,02	0,57	1,51	0,78	3,77	5,43	35,54
6,07	1,87	2,00	2,50	3,07	5,52	4,96	3,43	2,52	2,58	2,19	3,12	65,65
21,61	25,20	22,57	39,00	66,97	47,26	57,00	28,34	31,51	16,83	27,75	55,46	793,99

Pioggia del 1904 — Valori decadici.

Decadi	Pioggia 1904 (P)	Somma decadica 1830-1904	Media decadica 1830-1904 (M)	P — M	Decadi	Pioggia 1904 (P)	Somma decadica 1830-1904	Media decadica 1830-1904 (M)	P — M
1.ª	28,55	1153,38	15,38	+ 13,17	19.ª	0,0	1199,44	15,99	— 15,99
2.ª	18,65	1228,71	16,38	+ 2,27	20.ª	3,70	847,09	11,29	— 7,59
3.ª	3,75	1197,73	15,97	— 12,22	21.ª	p	1196,05	15,95	— 15,95
4.ª	32,36	1007,50	13,44	+ 18,92	22.ª	19,40	846,60	11,29	+ 8,11
5.ª	19,25	1174,41	15,66	+ 3,59	23.ª	39,30	1129,57	15,06	+ 24,24
6.ª	11,57	1040,47	13,87	— 2,30	24.ª	14,92	1525,12	20,33	— 5,41
7.ª	26,43	1167,29	15,57	+ 10,86	25.ª	16,71	1262,86	16,84	— 0,13
8.ª	18,90	1015,02	13,53	+ 5,37	26.ª	9,60	1740,93	23,21	— 13,61
9.ª	127,83	1623,19	21,64	+ 106,19	27.ª	41,94	1888,57	25,18	+ 16,76
10.ª	p	1550,65	20,67	— 20,67	28.ª	32,62	1803,32	24,04	+ 8,58
11.ª	17,85	1402,99	18,71	— 0,86	29.ª	29,98	2088,70	27,85	+ 2,13
12.ª	75,66	1683,74	22,45	+ 53,21	30.ª	5,54	2672,24	35,63	— 30,09
13.ª	3,12	1907,70	25,43	— 22,31	31.ª	1,35	2041,98	27,23	— 25,88
14.ª	45,84	1709,70	22,80	+ 23,04	32.ª	0,0	1905,85	25,41	— 25,41
15.ª	22,64	1715,71	22,88	— 0,24	33.ª	34,19	1576,89	21,03	+ 13,16
16.ª	16,78	1764,18	23,52	— 6,74	34.ª	22,70	1926,46	25,69	— 2,99
17.ª	8,41	1424,92	19,00	— 10,59	35.ª	42,30	1300,75	17,34	+ 24,96
18.ª	1,50	1278,31	17,05	— 15,55	36.ª	0,65	1341,99	17,89	— 17,24

Pioggia del 1904 — Valori mensili ed annuo.

MESI	Pioggia 1904 (P)	Somma mensile 1830-1904	Media mensile 1830-1904 (M)	P — M	MESI	Pioggia 1904 (P)	Somma mensile 1830-1904	Media mensile 1830-1904 (M)	P — M
Gennaio .	50,95	3579,82	47,73	+ 3,22	Luglio . .	3,70	3242,60	43,23	— 39,53
Febbraio .	63,18	3222,38	42,97	+ 20,21	Agosto . .	73,62	3501,29	46,68	+ 26,94
Marzo . . .	173,16	3805,50	50,74	+ 122,42	Settembre	68,25	4892,36	65,23	+ 3,02
Aprile . . .	93,51	4637,38	61,83	+ 31,68	Ottobre . .	68,14	6564,26	87,52	— 19,38
Maggio . .	71,60	5333,11	71,11	+ 0,49	Novembre	35,54	5524,72	73,67	— 38,13
Giugno . .	26,69	4467,41	59,57	— 32,88	Dicembre	65,65	4569,20	60,92	+ 4,73
					Anno . . .	793,99	53340,03	711,20	+ 82,79

Altezza diurna della Pioggia in millimetri misurata da 0ʰ a 24ʰ

1904	Gennaio	Febbraio	Marzo	Aprile	Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	Ottobre	Novembre	Dicembre
1.	2,04	17,05	10,73 ✱	. . .	. . .	p	. . .	. . .	7,02 ▲	14,50	. . .	. . .
2.	. . .	0,35	. . .	. . .	. . .	0,92	. . .	19,40	. . .	. . .	. . .	. . .
3.	. . .	0,30 ≡	0,40	. . .	p	9,96	. . .	. . .	p	0,40	. . .	3,30
4.	15,10 ✱	0,32 ≡	. . .	. . .	2,51	. . .	. . .	. . .	. . .	0,37	. . .	1,05
5.	4,20 ✱	7,19	. . .	p	. . .	1,10	. . .	. . .	0,25	. . .	. . .	. . .
6.	. . .	0,91 ≡	p	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	4,35	. . .	. . .	p
7.	p	1,85 ≡	0,76	. . .	p	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	1,02	0,20 ≡
8.	. . .	. . .	0,27	. . .	. . .	p	. . .	. . .	5,09	. . .	0,33	7,15 ≡
9.	4,72	2.41	0,05 ≡	. . .	0,61	4,80	. . .	. . .	. . .	0,20	. . .	. . .
10.	2,49	1,98	14.22	. . .	. . .	p	. . .	. . .	. . .	17,15	. . .	11,00
Decade I . .	28,55	32,36	26,43	p	3,12	16,78	0,0	19,40	16,71	32,62	1,35	22,70
11.	. . .	p	14,65 ▲	. . .	27,79 ▲	5,79	p	p	. . .	21,80	. . .	p
12.	. . .	. . .	2,60	. . .	18,05	1,24	. . .	. . .	. . .	7,58 ≡	. . .	0,05
13.	0,15	. . .	. . .	. . .	. . .	1,38	3,60	. . .	. . .	0,18 ≡	. . .	24,05
14.	. . .	1,20	. . .	. . .	. . .	. . .	0,10	. . .	9,60	. . .	. . .	18,20
15.	. . .	. . .	. . .	p	. . .	. . .	. . .	. . .	p	0,42	. . .	. . .
16.	10,59	. . .	. . .	p	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .
17.	7,61	0,45	1,35	p	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .
18.	. . .	17,60 ✱	0,15	3,22	. . .	. . .	. . .	14,20	. . .	. . .	. . .	. . .
19.	0,30 ✱	. . .	0,15	8,76	. . .	. . .	. . .	0,30	. . .	. . .	. . .	. . .
20.	p	. . .	. . .	5,87	. . .	. . .	. . .	24,80 ▲	. . .	. . .	. . .	. . .
Decade II . .	18,65	19,25	18,90	17,85	45,84	8,41	3,70	39,30	9,60	29,98	0,0	42,30
21.	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	0,80	. . .	0,10	. . .	. . .	p	. . .
22.	. . .	. . .	. . .	3,16	. . .	0,70	p	8,26	. . .	. . .	1,28	. . .
23.	. . .	. . .	60,48 ▲	11,25	p	. . .	. . .	. . .	. . .	2,05	15,24	. . .
24.	. . .	10,65 ✱	12,62 ✱	6,95	0,90	p	. . .	0,46	. . .	3,24	4,42	0,16
25.	. . .	. . .	27,16	26,35	. . .	. . .	. . .	4,79	3,47	. . .	6,94	0,24 ≡
26.	p	p ✱	5,25	0,85	. . .	. . .	. . .	p	6,48	. . .	6,31	. . .
27.	. . .	. . .	6,35	24,72	. . .	. . .	. . .	. . .	23,27	. . .	. . .	0,15
28.	. . .	p ✱	2,55	2,88	20,42	. . .	. . .	. . .	p	. . .	. . .	. . .
29.	. . .	0,92 ✱	0,20	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	1,72	0,25	. . .	0,10 ∨
30.	. . .	. . .	0,12	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	7,00	. . .	. . .	. . .
31.	3,75	. . .	13,10	. . .	1,32	. . .	. . .	1,31	. . .	. . .	. . .	. . .
Decade III .	3,75	11,57	127,83	75,66	22,64	1,50	p	14,92	41,94	5,54	34,19	0,65
Mese	50,95	63,18	173,16	93,51	71,60	26,69	3,70	73,62	68,25	68,14	35,54	65,65

Pioggia caduta nell' anno mm. 793,99

Media annuale in mm. dell' acqua caduta nel periodo 1830-1904 (inclusivi) = 711,20

Neve caduta nell' anno 1904

MESE	Giorno	Altezza in cm.	ANNOTAZIONI
Gennaio .	4	11,1	A 3h35m pioggia leggera, indi forte; a 6h45m la pioggia si cambia in neve, che alle 7h si deposita già sui tetti delle case, sciogliendosi invece a contatto del suolo. Alle 8h nevica a larghe falde, e continua la neve ora a fiocchi, ora minuta fin verso le 16h. Alle 16h nevischio; alle 16h55m pioggia minuta e nevischio. che seguita senza interruzione fin dopo le 24h. Altezza della neve, caduta da 6h45m a 24h, sul suolo immisurabile, dedotta dall' acqua proveniente dalla sua fusione cm. 11,1.
»	5	2,9	All' 1h neve minuta, spessa, con piccoli fiocchi, e continua ora neve minuta con pioggia, ora pioggia minuta, per tutta la notte. Alle 7h nevischio e pioggia minuta; alle 8h neve spessa minuta e dalle 8h35m alle 9h35m pioggia minuta, poi nevischio sino alle 13h e di nuovo pioggia minuta fino a 16h30m. Altezza della neve caduta da 1h a 13h, sul suolo immisurabile, dedotta dall' acqua proveniente dalla sua fusione, cm: 2,9. Da 21h20m a 21h40m nebbia piovigginosa.
»	19	inc	Dalle 14h38m alle 15h radi e minuti fruscoli di neve. Alle 19h comincia a cadere la neve, in principio minuta e rada, poi fitta, fino a 21h40m e di nuovo rada, sempre minuta, fino a 22h30m. Altezza immisurabile, essendosi sciolta a contatto del suolo. Alle 23h30m si vedono alcune stelle; alle 24h il cielo è completamente coperto.
Febbraio .	18	—	Colla pioggia che cade da 0h30m a 15h35m, senza interruzione, cadono fruscoli di neve da 11h25m a 11h45m e a 12h48m per breve durata.
»	24	—	Verso le 2h fino alle 6h, con breve interruzione intorno alle 5h, pioggia forte e vento forte di NE; alle 6h la pioggia si cambia in neve, che cade a larghe falde fin verso le 7h, indi riprende la pioggia ancora forte, poi leggera fino a 8h12m. L'altezza dell' acqua proveniente dalla fusione della neve è stata di mm: 2,4.
»	25	inc	Neve minuta, fitta, da 11h32m a 11h45m e da 11h55m a 12h12m; contemporaneamente splende il Sole; cielo con cumuli e nembi sparsi.
»	28	inc	Da 8h20m alle 18h, minuti fruscoli di neve.
»	29	inc	Alle 20h25m pioggia minuta, mista a nevischio, poi nevischio fin verso le 24h; a 24h neve minuta, cho seguita nella notte.
Marzo . . .	1	8,0	La neve continua a cadere minuta per tutta la notte, senza interruzione; alle 8h nevica ancora a piccoli fiocchi, sciogliendosi

Neve caduta nell' anno 1904

MESE	Giorno	Altezza in cm.	ANNOTAZIONI
			in gran parte a contatto del suolo, e seguita fino alle 11^h15^m. Dalle 11^h15^m fin verso le 16^h nevica forte, a larghe falde e grossi fiocchi e alle 16^h cade neve minuta, che cessa a 16^h16^m. Dove si è potuta misurare la neve ha raggiunto un' altezza di cm. 8,0.
Marzo . . .	24	—	Pioggia dalla mezzanotte fin dopo le 3^h, poi neve fino alle 4^h e di nuovo pioggia, che cessa verso le 7^h.
»	31	—	Dopo le 2^h fin verso le 3^h gocce, poi pioggia leggera, indi forte fin dopo le 4^h. Dopo le 4^h comincia a cadere la neve, che forte, a grossi fiocchi, seguita fino a 6^h30^m. Nevischio da 6^h30^m a 8^h12^m, indi neve minuta e pioggia leggera fino a 8^h45^m e di nuovo neve rada a fiocchi fino a 8^h52^m. Dalle 8^h52^m alle 19^h15^m pioggia.

In tutto l'anno si ebbero giorni 11 con neve, e di neve asciutta si misurarono soltanto cm. 22,0.

GENNAIO 1905

GIORNO	Pressione Barometrica a 0° mm. 700 +				Temperatura centigrada						Tensione del vapore millimetri				Umidità relativa			
	9h	15h	21h	Media	9h	15h	21h	minima	mass.	Media	9h	15h	21h	Media	9h	15h	21h	Media
1	52.2	55.4	59.2	55.6	-1.0	-1.0	-4.6	-5.8	3.5	-2.0	1.4	1.0	1.0	1.1	32	24	31	29.0
2	62.0	62.2	63.4	62.5	-7.2	-4.0	-4.0	-9.3	-3.6	-6.0	1.0	1.5	1.7	1.3	40	45	50	45.0
3	64.5	63.9	64.1	64.2	-5.4	-3.0	-5.8	-7.8	-2.6	-5.4	2.4	2.5	2.0	2.3	80	70	69	73.0
4	62.8	61.0	61.5	61.8	-5.2	-0.6	-3.0	-8.0	-0.1	-4.1	1.7	1.9	2.2	1.9	56	44	61	53.7
5	59.7	57.7	56.7	58.0	-3.8	-0.3	-2.7	-6.0	0.0	-3.1	2.4	1.4	2.8	2.2	68	30	74	57.3
6	53.6	51.5	50.3	51.8	-2.3	1.1	-0.9	-4.5	1.3	-1.6	3.2	4.0	4.0	3.7	83	81	92	85.3
7	44.1	47.5	55.0	48.9	1.5	12.9	7.9	-1.6	13.5	5.3	3.6	3.7	2.7	3.3	69	32	33	44.7
8	64.5	67.4	69.5	67.1	4.7	11.9	3.9	2.9	12.1	5.9	2.0	1.2	3.8	2.3	31	12	39	27.3
9	69.3	66.7	64.0	66.7	2.5	7.9	2.9	-0.1	8.0	3.3	2.8	2.8	3.9	3.2	52	36	69	52.3
10	56.1	59.1	62.3	59.2	-0.5	4.7	2.7	-1.1	5.0	1.5	3.9	3.8	3.1	3.6	89	59	55	67.7
I Decade	58.9	59.2	60.6	59.6	-1.7	3.0	-0.4	-4.1	3.7	-0.6	2.4	2.4	2.7	2.5	60.0	43.3	57.3	53.5
11	66.4	65.9	65.7	66.0	1.1	6.9	1.5	-0.8	7.1	2.2	2.9	2.1	2.9	2.6	58	27	56	47.0
12	63.2	60.4	59.4	61.0	0.7	6.7	2.7	-1.7	7.4	2.3	2.8	2.8	3.5	3.0	57	38	62	52.3
13	61.4	61.7	61.4	61.5	1.3	8.5	3.1	-1.8	8.6	2.8	3.5	2.7	2.7	3.0	69	32	47	49.3
14	62.3	61.5	62.1	62.0	0.1	7.9	1.1	-1.8	8.9	2.2	2.4	0.8	3.1	1.9	53	4	61	39.3
15	62.4	60.6	63.0	62.0	-3.5	-0.9	-3.5	-4.6	1.0	-2.7	2.0	1.7	2.1	1.9	56	39	60	51.7
16	64.9	64.1	63.5	64.2	-6.9	-2.5	-3.5	-8.6	-1.4	-5.1	2.0	2.2	1.9	2.0	73	58	56	62.3
17	60.0	56.6	52.9	56.5	-5.3	-4.1	-4.7	-5.5	-2.4	-4.5	2.5	3.1	3.1	2.9	80	91	95	88.7
18	48.5	48.7	49.4	48.9	-3.3	-0.1	-0.1	-5.1	0.1	-2.1	3.4	4.4	4.4	4.1	95	96	96	95.7
19	54.0	56.8	58.9	56.6	0.7	0.7	0.5	-0.2	1.1	0.5	4.5	4.7	4.6	4.6	92	96	96	94.7
20	62.1	63.0	64.3	63.1	0.7	0.9	0.9	-0.1	1.5	0.8	4.7	4.5	4.5	4.6	96	92	92	93.3
II Decade	60.5	59.9	60.1	60.2	-1.4	2.4	-0.2	-3.0	3.2	-0.4	3.1	2.9	3.3	3.1	72.9	57.3	72.1	67.4
21	65.1	64.7	66.2	65.3	0.5	2.5	1.9	-0.1	2.8	1.3	4.4	4.5	4.5	4.5	92	82	85	86.3
22	67.9	68.5	70.6	69.0	-1.3	3.1	0.5	-2.6	3.6	0.1	3.5	2.0	3.2	2.9	84	35	67	62.0
23	72.9	72.8	73.1	72.9	-4.1	0.1	-3.3	-4.8	1.0	-2.8	2.7	2.4	2.8	2.6	81	53	78	70.7
24	72.4	70.8	70.4	71.2	-9.1	-0.3	-2.9	-9.6	0.1	-5.4	1.8	3.0	2.9	2.6	81	66	78	75.0
25	69.9	67.9	67.2	68.3	-5.5	0.7	-1.7	-6.1	1.1	-3.1	2.8	2.8	3.1	2.7	75	57	75	69.0
26	61.5	61.0	65.2	62.6	-2.9	0.5	-1.5	-5.1	0.8	-2.2	2.9	3.7	3.8	3.5	78	79	92	83.0
27	67.2	66.6	68.5	67.4	-7.5	0.5	-2.3	-8.7	0.6	-4.5	2.4	2.4	2.1	2.3	94	50	54	66.0
28	71.1	70.7	73.2	71.7	-5.7	-1.3	-4.3	-7.6	-0.9	-4.6	1.8	2.0	2.1	2.0	60	49	63	57.3
29	72.5	70.6	68.2	70.4	-4.7	1.3	-1.7	-6.8	2.1	-2.8	2.1	2.1	2.7	2.3	66	42	68	58.7
30	66.1	64.0	64.2	64.8	-3.3	1.1	-2.9	-5.2	2.1	-2.3	2.6	2.6	2.7	2.6	73	52	74	66.3
31	62.0	59.5	61.4	61.0	-1.9	2.3	-0.3	-5.1	2.6	-1.2	3.7	3.5	3.5	3.6	92	64	78	78.0
III Decade	68.1	67.0	68.0	67.7	-4.1	1.0	-1.7	-5.6	1.4	-2.5	2.8	2.8	3.0	2.9	79.6	57.2	73.8	70.2
Mese . . .	62.7	62.2	63.1	62.7	-2.5	2.1	-0.8	-4.3	2.7	-1.2	2.8	2.7	3.0	2.8	71.1	52.7	67.9	63.9

Direzione e velocità del vento in chilometri						Direzione delle Nubi			Stato del Cielo			Evapor. in 24 ore	METEORE
9^{h}		15^{h}		21^{h}		9^{h}	15^{h}	21^{h}	9^{h}	15^{h}	21^{h}	9^{h} - 9^{h}	
NE	14.0	NE	34.0	NE	17.5	SE	SE	...	8 Ci	9 Ci-Cu	0	gelato	⌴ I e II; ↝ NE 6^{h}7^{m}; NE e E 10^{h}-17^{m}.
N	7.0	W	8.0	W	4.0	E	...	...	9 Cu	10	10	»	⌴ n, m; ✳° 11^{h}25^{m}-15^{h}47^{m} a riprese.
NW	6.0	W	10.0	W	11.0	...	N	...	10	9 Ci	0	»	⌴ n, m III; ✳ 4^{h}-15^{m}-7^{h} mm 9,0; ✳° [8^{h}38^{m}-15^{h}25^{m}.
SW	3.5	SW	3.5	SW	10.0	NE	E	...	9 Ci-Cu	8 Ci-Cu	0	»	⌴ n e per tutto il giorno
SW	1.0	SW	2.5	SE	12.0	...	NNE	...	10	9 Ci	0	»	⌴ 0^{h}-24^{h}.
S	8.0	W	13.5	W	6.0	...	E	...	10	8 Ci	0	»	⌴ m e II; ∨ ⌴ III.
W	15.0	NW	33.5	NW	22.0	...	...	...	0	0	0	3.83	∨ ⌴ m; ↝ W-NW pm. da 13^{h}-24^{h}.
W	17.5	W	3.0	SW	8.5	...	...	...	0	0	0	1.28	Bellissimo tramonto rosso; ↝ W 0^{h}-8^{h}.
W	7.5	W	3.0	W	12.0	...	...	...	0	0	0	0.72	⌴ m; tramonto rosso.
N	8.5	W	17.5	W	18.0	...	...	...	10	0	0	0.74	∨ ⌴ m.
..	8.8	..	12.9	..	12.1	...	...	...	6.6	5.3	1.0	6.57	
SW	7.5	SW	3.0	SW	6.5	NE	...	...	6 Ci-S	0	0	0.81	⌴ m.
W	5.0	W	1.5	SW	14.5	...	...	E	0	0	5 Ci-S	0.70	⌴ m; ⌓ ⋓ 20^{h}25^{m}-22^{h}.
W	15.5	W	7.5	SW	18.5	...	...	...	0	0	0	1.14	∨ ⌴ m; tramonto rosso.
W	10.5	NE	19.5	E	15.5	...	...	...	0	0	0	gelato	⌴ m; ↝ NE 15^{h}-17^{h}; SE 23^{h}-24^{h}.
E	9.5	E	25.5	E	10.0	...	E	E	0	9 Cu	10 Cu	»	⌴ tutto il giorno; ↝ SE 0^{h}-8^{h}; E e [SE 12^{h}-18^{h}.
E	5.5	NW	9.0	NW	3.5	...	...	WSW	0	10	9 Ci-S	»	∨ m; ⌴ 0^{h}-24^{h}.
E	13.0	N	7.0	NW	7.0	...	...	...	10	10	10	»	⌴ n. m; ✳ 8^{h}14-24^{h} e seguita.
W	18.5	W	14.5	W	18.5	...	...	...	10	10	10	»	✳ 0^{h}-10^{h}50^{m} cm: 29; ● 10^{h}50^{m}-13^{h}10 e II-[16^{h}; ✳ 18^{h}40^{m}-24^{h} e seguita; ↝ W 4^{h}-9^{h}.
NE	12.5	N	7.0	N	6.0	...	...	...	10	10	10	»	✳ 0^{h}-6^{h} cm 11; ● ✳° △ 8^{h}40^{m}-12^{h}-45; ✳ [12^{h}45^{m}-24^{h} e seguita.
NW	8.0	W	8.0	W	4.5	...	...	...	10	10	10	»	✳ 0^{h}-8^{h}18^{m} cm 15; ● △ ✳° 8^{h}25^{m}-15^{h}40^{m}; [✳° 17^{h}45^{m}-24.
..	10.1	..	10.3	..	10.5	...	...	...	4.6	5.9	6.4	2.65	
W	3.0	W	10.0	W	3.0	...	...	...	10	10	10	gelato	✳ 0^{h}-6^{h} cm 4; ✳° 7^{h}11^{h} a ripr.; ⌴ n e m.
W	6.5	SW	4.5	SW	10.5	SE	NW	W	5 Ci	9 Ci	8 Ci-S	»	∨ ⌴ m.
W	11.5	W	2.5	W	8.5	...	...	...	0	0	0	»	∨ ⌴; ⌴ II e III.
W	13.5	W	6.5	W	2.5	...	...	...	0	0	0	»	∨ m e III; ⌴ tutto il giorno.
W	4.0	W	1.0	W	6.5	WNW	NW	...	8 Ci-Cu	8 Ci-Cu	0	»	∨ ⌴ m; ⌴ II e III.
W	4.0	W	8.5	S	10.5	...	...	...	0	10	0	»	⌴ 0^{h}-24^{h}; ≡ 11^{h}35^{m}-12^{h}.
W	9.0	W	13.5	SE	8.0	...	...	...	0	0	0	»	≡° ∨ ⌴ m; ⌴ III; tramonto rosso; [↝ W 3^{h}-5^{h}.
SW	5.0	SW	2.5	W	13.5	...	...	...	0	0	0	»	⌴ tutto il giorno.
W	17.0	W	6.5	W	15.5	E	E	...	8 Ci-S	10 Ci	0	»	⌴ 0^{h}-24^{h}; tramonto rosso.
W	6.0	W	2.5	W	7.0	NE	NW	...	9 Ci	9 Ci	10	»	⌴ tutto il giorno.
W	10.5	W	3.0	W	13.0	NE	...	...	7 Ci	0	0	»	⌴ n, m e III.
..	8.2	..	5.1	..	9.0	...	...	...	4.3	5 1	2.5	»	
..	9.0	..	9.3	..	10.5	...	...	...	5.1	5.4	3.3	9.22	

FEBBRAIO 1905

GIORNO	Pressione Barometrica a 0° mm. 700 +				Temperatura centigrada						Tensione del vapore millimetri				Umidità relativa			
	9h	15h	21h	Media	9h	15h	21h	minima	mass.	Media	9h	15h	21h	Media	9h	15h	21h	Media
1	62.8	60.9	61.0	61.6	-0.9	5.7	1.1	-4.0	6.1	0.6	2.0	2.0	2.6	2.2	46	28	52	42.0
2	61.1	58.8	**57.6**	59.2	-4.5	2.3	-0.5	**-7.5**	2.6	-2.5	2.2	3.2	2.9	2.8	67	60	66	64.3
3	**57.6**	58.4	63.2	59.7	-4.7	3.7	2.1	-6.7	4.1	-1.3	2.9	3.8	2.9	3.2	90	64	54	69.3
4	65.8	64.9	65.1	65.3	1.3	6.9	2.7	-2.1	7.1	2.3	2.1	1.7	2.3	2.0	42	23	42	35.7
5	65.1	63.8	65.9	64.9	1.7	7.7	3.1	0.0	**8.0**	3.2	3.3	4.0	4.2	3.8	62	51	72	61.7
6	**70.8**	70.5	70.1	70.5	-2.9	3.7	0.7	-5.6	4.6	-0.8	3.4	4.0	4.1	3.8	91	67	85	81.0
7	68.0	66.0	65.4	66.5	1.9	5.5	2.3	-0.7	5.7	2.3	3.9	3.7	3.9	3.8	74	55	71	66.7
8	64.5	65.0	66.1	65.2	0.7	4.9	0.5	-2.6	6.1	1.2	3.8	4.0	3.9	3.9	79	62	81	74.0
9	68.1	68.3	69.6	68.7	0.3	5.5	2.1	-1.6	5.6	1.6	4.0	2.9	3.4	3.4	85	43	64	64.0
10	69.4	67.1	66.3	67.6	0.5	3.7	0.3	-1.9	4.1	0.8	3.4	3.4	3.5	3.4	71	57	74	67.3
I Decade	65.3	64.4	65.0	64.9	-0.7	5.0	1.4	-3.3	5.4	0.7	3.1	3.3	3.4	3.2	70.7	51.0	66.1	62.6
11	63.2	60.5	59.8	61.2	-2.3	2.1	0.3	-4.7	2.5	-1.1	3.0	3.4	3.5	3.3	79	64	71	72.3
12	56.7	57.6	60.9	58.4	-1.3	3.3	-0.1	-2.7	3.7	-0.1	3.5	3.5	3.6	3.5	84	60	78	74.0
13	63.2	62.6	64.0	63.2	-4.5	3.5	0.1	-6.1	4.1	-1.6	2.8	1.8	1.8	2.1	86	31	39	52.0
14	66.0	63.6	63.3	64.3	-4.1	1.7	-2.3	**-6.6**	2.0	-2.7	2.0	1.9	2.1	2.0	59	37	54	50.0
15	62.4	62.0	64.8	63.0	-1.9	2.9	0.3	-6.5	3.1	-1.3	2.2	2.3	2.7	2.4	55	40	57	50.7
16	**67.4**	66.6	66.6	66.9	-1.5	3.7	0.9	-4.5	4.1	-0.3	3.0	2.5	3.2	2.9	72	42	64	59.3
17	64.5	62.1	61.2	62.6	-0.1	3.7	0.5	-2.6	4.1	0.5	3.2	3.2	3.2	3.2	70	54	67	63.7
18	62.3	62.3	62.9	62.5	1.1	4.7	1.7	-2.1	5.2	1.5	3.4	3.2	3.3	3.3	68	50	62	60.0
19	58.9	55.5	53.4	55.9	0.9	5.5	3.5	-0.8	**6.5**	2.5	2.7	3.1	3.2	3.0	55	46	53	51.3
20	47.8	**45.6**	46.1	46.5	0.7	0.9	0.9	0.4	2.6	1.2	4.7	4.5	4.7	4.6	96	92	96	94.7
II Decade	61.2	59.8	60.3	60.4	-1.3	3.2	0.6	-3.6	3.8	-0.1	3.1	2.9	3.1	3.0	72.4	51.6	64.4	62.8
21	51.1	52.4	52.5	52.0	1.1	2.5	2.9	0.4	3.1	1.9	4.8	5.3	5.3	5.1	96	96	93	95.0
22	51.3	52.5	51.2	51.7	1.7	2.5	1.5	0.4	3.2	1 7	4.8	4.9	4.7	4.8	93	89	93	91.7
23	54.9	54.6	56.4	55.3	0.5	2.5	1.1	**-0.2**	2.6	1.0	4.6	5.1	4.6	4.8	96	93	92	93.7
24	58.4	58.9	**59.7**	59.0	1.9	3.5	2.5	0.4	4.0	2.2	5.1	5.3	4.9	5.1	96	90	89	91.7
25	57.5	54.8	52.2	54.8	3.1	4.3	2.1	1.0	5.6	2.9	5.3	5.0	4.8	5.0	93	80	89	87.3
26	51.0	50.8	51.7	51.2	3 7	3.7	3.1	1.4	4.0	3.1	5.6	5.4	5.3	5.4	93	90	93	92.0
27	50.3	47.9	45.8	48.0	3.7	8.9	6.1	1.4	**10.1**	5.3	5.0	6.7	5.4	5.7	83	78	76	79.0
28	**44.5**	45.2	46.4	45.4	2.1	3.3	4.5	1.8	6.1	3.6	5.0	5.0	5.5	5.2	93	86	87	88.7
29	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .
30	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .
31	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .
III Decade	52.4	52.1	52.0	52.2	2.2	3.9	3 0	0.8	4.8	2.7	5.0	5.3	5.1	5.1	92.9	87.8	89.0	89.
Mese . . .	60.2	59.3	59.6	59.7	-01	4.0	1.6	-2.2	4.7	1.0	3.6	3.7	3.8	3.7	77.6	61.7	72.0	70.4

Direzione e velocità del vento in chilometri						Direzione delle Nubi			Stato del Cielo			Evapor. in 24 ore	METEORE
9h		15h		21h		9h	15h	21h	9h	15h	21h	9h - 9h	
W	16.0	W	4.0	SW	15.5	E	...	...	3 Ci	0	0	gelato	⌴ m; tramonto rosso.
SW	8.0	W	5.0	W	5.0	...	...	...	0	0	0	»	⌴ m e III.
W	6.5	NW	10.0	W	14.5	...	...	...	0	0	0	»	⌴ n, m; ≡² m; ⚑ W $17^h 19^h$ e 22^h-23^h
W	12.0	W	7.0	SW	14.5	...	...	...	0	0	0	»	⌴ n, m; tramonto rosso; ⚑ SW e W 0^h-5^h.
SW	8.5	SW	5.0	S	3.0	E	...	...	7 Ci	0	0	»	⌴ m.
NE	2.5	W	10.5	W	13.5	...	...	...	0	0	0	»	≡² n - $7^h 40^m$; ∨ ⌴ n, m; ⌴ III.
W	5.5	W	1.0	W	4.0	...	...	...	0	0	0	11.20	∨ ⌴ m; tramonto rosso.
W	1.0	W	1.5	W	13.5	...	W	...	0	2 Ci-S	0	gelato	⌴ m; tramonto rosso.
N	3.0	E	11.0	NE	4.5	...	...	...	10	0	0	»	⌴ n, m; ✱° $8^h 45^m$ - $9^h 15^m$.
W	5.0	W	2.0	W	3.5	...	...	...	0	0	0	»	⌴ m.
..	6.3	..	5.7	..	9.2	...	...	...	2.0	0.2	0.0	11.20	
W	2.5	W	3.0	W	1.5	...	...	...	0	0	1 Ci-S	gelato	⌴ m e III.
W	6.5	W	3.0	W	7.5	...	...	...	0	6 Ci	5 Ci-Cu	»	⌴ m.
W	7.0	W	13.0	W	15.5	...	...	...	0	0	0	»	∨ ⌴; bellissimo tramonto rosso.
W	8.5	W	4.0	SW	4 5	...	WNW	...	0	5 Ci-S	0	»	⌴ m e III.
W	6.0	W	2.5	E	9.5	N	...	ENE	3 Ci	0	10 Ci-Cu	»	⌴ m e sera.
W	3.5	W	3.0	W	6.0	...	N	N	0	5 Ci-S	9 Ci-S	»	⌴ m; ⊕ ⋓ III.
W	12.5	W	4.0	W	11.5	...	N	N	0	9 Ci	8 Ci-S	»	⌴ m; ⊕ ⋓ III - 24^h.
W	9.0	W	8.0	W	13.0	...	NNE	...	10	9 Ci-S	0	»	⌴ m.
SW	6.5	NW	4.5	SW	13.0	N	...	...	8 Ci	10	10	»	⌴ m; ◍° $23^h 30^m$ - 24^h; ⚑ SW 4^h-5^h.
N	5.0	W	18.0	W	15.5	...	...	...	10	10	10	»	◍ $0^h 5^h$; ✱ 5^h-20^h cm 8; ⚑ W 16^h-19^h.
..	6.7	..	6.3	..	10.3	...	...	...	3.1	5.4	5.3	gelato	
E	8.0	E	8.0	NE	12.0	...	...	...	10	10	10	7.65	● ✱ $8^h 22^m$ - 14^h; ◍ $16^h 28^m$ - 24^h; ⚑ E e NE 22^h-24^h.
W	6.5	W	16.0	W	16.0	SE	...	...	8 Ci	10	10	0.13	● 0^h-3^h; △ 3^h-$5^h 45^m$ cm. 1,3; ≡² m; ◍ $15^h 52^m$ - $22^h 20^m$; ⚑ NE $0^h 2^h$.
E	6.5	E	4.5	W	14.0	...	...	...	10	10	10	0.33	≡² m; ● △ $17^h 47^m$ - $18^h 28^m$.
W	9.5	W	8.5	W	5.5	...	...	...	10	10	10	0.29	≡° m; ◍° I - $12^h 14^m$ a riprese e $17^h 50^m$ - $18^h 15^m$.
W	16.5	W	12.0	W	23.0	...	...	...	10	10	10	0.43	● $13^h 57^m$ - 24^h e seguita; ⚑ W 20^h-24^h.
NW	8.5	W	15.0	W	14.0	...	...	...	10	10	10	0.33	◍ 0^h fin dopo 22^h; ⚑ 1^h-4^h e 17^h-19^h.
S	12.0	E	11.0	NE	15.0	NW	W	W	7 Ci-Cu	10 Ci-Cu	9 Ci	0.81	⚑ SE e E 22^h-24^h.
W	19.5	W	21.5	W	11.5	...	...	...	10	10	0	0.35	● 3^h-$8^h 18^m$ e $14^h 17^m$ - $16^h 17^m$; ⚑ W 7^h-9^h e 14^h-16^h.
..	..	..	..	..	...	...	...	...	...	...	...	...	
..	..	..	..	..	...	...	...	...	...	...	...	...	
..	..	..	..	..	...	...	...	...	...	...	...	...	
..	10.9	..	11.4	..	13.9	...	...	...	9.4	10.0	8.6	10.32	
..	7.8	..	7.6	..	10.9	...	...	...	4.5	4.7	4.4	21.52	

MARZO 1905

GIORNO	Pressione Barometrica a 0° mm. 700 +				Temperatura centigrada						Tensione del vapore millimetri				Umidità relativa			
	9h	15h	21h	Media	9h	15h	21h	minima	mass.	Media	9h	15h	21h	Media	9h	15h	21h	Media
1	47.4	44.7	41.2	44.4	1.9	6.9	6.7	0.4	7.1	4.0	4.3	6.4	6.5	5.7	82	85	88	85.0
2	43.8	45.1	47.3	45.4	4.9	7.9	5.3	4.1	8.9	5.8	5.5	5.6	6.1	5.7	84	69	91	81.3
3	47.9	48.6	49.4	48.6	3.9	4.7	4.3	3.3	5.9	4.4	5.5	5.8	5.8	5.7	90	90	93	91.0
4	47.0	47.9	52.9	49.3	4.1	3.3	5.1	2.9	5.1	4.3	5.3	5.2	5.5	5.3	87	90	84	87.0
5	54.1	53.7	54.6	54.1	4.3	7.9	7.3	2.9	8.3	5.7	5.8	6.2	5.7	5.9	93	78	74	81.7
6	56.0	55.0	55.2	55.4	7.7	12.1	8.5	3.8	12.4	8.1	5.2	5.4	5.2	5.3	67	51	62	60 0
7	55.6	53.7	54.9	54.7	5.7	11.5	8.1	4.4	12.1	7.6	4.8	5.6	6.7	5.7	69	55	83	69.0
8	52.1	52.1	55.6	53.3	5.1	11.1	7.3	2.9	11.5	6.7	5.3	5.8	3.0	4.7	81	59	39	59.7
9	60.5	59.4	59.3	59.7	8.1	11.9	8.3	3.8	12.1	8.1	2.7	1.9	3.0	2.5	34	18	37	29.7
10	56.8	53.9	57.8	56.2	6.1	8.7	3.3	2.2	10.6	5.6	3.9	5.5	5.2	4.9	56	65	90	70.3
I Decade	52.1	51.4	52.8	52.1	5.2	8.6	6.4	3.1	9.4	6.0	4.8	5.3	5.3	5.1	74.3	66.0	74.1	71.5
11	60.2	60.4	60.4	60.3	4.3	7.5	6.7	1.8	8.1	5.2	4.4	6.0	6.5	5.6	70	77	88	78.3
12	58.9	56.9	56.0	57.3	5.9	8.1	7.5	5.4	8.6	6.9	6.3	6.3	6.9	6.5	91	78	89	86.0
13	53.8	54.0	54.8	54.2	6.5	8.1	8.3	6.8	9.1	7.6	7.0	6.7	6.4	6.7	97	83	78	86.0
14	54.7	52.0	51.7	52.8	6.3	10.3	7.3	4.0	10.6	7.0	5.7	7.2	6.8	6.6	79	77	88	81.3
15	54.2	52.6	52.3	53.0	8.3	14.5	10.7	3.8	14.9	9.4	5.5	4.5	7.0	5.7	67	36	72	58.3
16	49.4	46.7	47.3	47.8	9.1	9.5	8.3	7.9	11 5	9.2	7.5	7.7	7.7	7.6	86	86	94	88.7
17	49.4	50.2	51.8	50.5	10.1	14.3	11.5	7.2	14.7	10.9	5.5	5.1	5.1	5.2	60	41	50	50.3
18	54 7	53.6	53.7	54.0	8.1	14 1	11.7	6.1	14.6	10.1	4.2	6.3	6.1	5.5	51	53	60	54.7
19	55.0	54.8	56.0	55.3	12.3	15.1	12.3	8.2	15.3	12.0	6.2	3.6	4.6	4.8	58	28	43	43.0
20	56.6	54.9	56.0	55.8	12.3	16.1	9.9	6.8	16.2	11.3	6.0	3.5	5.9	5.1	56	25	64	48.3
II Decade	54.7	53.6	54.0	54.1	8.4	11.8	9.4	5.8	12.4	9.0	5.8	5.7	6.3	5.9	71.5	58.4	72.6	67.5
21	56.4	55.5	56.4	56.1	7.1	13.7	10.1	5.8	14.1	9.3	7.1	4.7	6.4	6.1	94	40	70	68.0
22	58.2	57.2	57.8	57.7	8.9	12.3	9.5	7.8	12.6	9.7	7.6	5.5	7.7	6.9	89	52	86	75.7
23	56.0	54.4	54.3	54 9	8.5	8.9	7.5	7.0	10.1	8.3	7.2	6.9	6.7	6.9	86	81	86	84.3
24	51.8	50.0	50.0	50.6	9.9	13.3	9.9	6.1	13.5	9.8	6.3	5.0	6.5	5.9	69	43	72	61.3
25	54.5	54.4	55.6	54.8	9.5	13.5	10.3	5.9	13.6	9.8	6.1	4.2	5.2	5.2	69	36	55	53.3
26	56.1	55.1	56.0	55.7	10.1	15.9	13.1	5.7	16.0	11.2	4.7	3.6	5.5	4.6	50	27	49	42.0
27	59.2	57.9	57.0	58.0	11.7	16.1	12.3	7.6	16.6	12.1	6.6	5.1	6.0	5.9	64	37	56	52.3
28	54.4	54.0	56.6	55.0	10.9	14.1	11.9	8.8	16.4	12.0	6.6	5.9	7.0	6.5	68	49	67	61.3
29	61.5	60.2	60.9	60.9	8.7	16.1	11.9	5.9	16.6	10.8	8.0	2.3	4.4	4.9	94	17	42	51.0
30	61.8	60 4	60.6	60.9	12.9	17.9	12.9	8.8	18.4	13.2	5.6	5.2	5.2	5.3	51	34	47	44.0
31	59.7	57.7	58.1	58.5	13.7	19.1	15.7	9.9	19.6	14.7	7.0	5.8	6.1	6.3	60	35	46	47.0
III Decade	57.2	56.1	56.7	56.7	10.2	14.6	11.4	7.2	15.2	11.0	6.6	4.9	6.1	5.9	72.2	41.0	61.5	58.2
Mese . . .	54.8	53.8	54.6	54.4	8.0	11.8	9.1	5.4	12.4	8.7	5.8	5.3	5.9	5.7	72.6	54.7	69.1	65.5

Direzione e velocità del vento in chilometri						Direzione delle Nubi			Stato del Cielo			Evapor. in 24 ore	METEORE
9h		15h		21h		9h	15h	21h	9h	15h	21h	9h-9h	
W	1.5	NE	20.0	E	36.0	...	...	...	10	10	10	0.93	●° 14^h-17^h; ● 17^h30^m-22^h; —ɯ E 15^h24^h.
W	15.5	W	12.5	W	9.0	SW	SW	...	9 Cu	9 Cu	10	0.67	● 18^h35^m-22^h e 23^h-24^h; —ɯ E e SE 0^h-4^h [e W 16^h-17^h.
W	14.0	W	11.0	W	16.5	...	...	...	10	10	10	0.49	● 0^h-24^h a riprese; ●² n; —ɯ W 2^h-3^h e [22^h-24^h.
NW	9.5	W	21.0	SE	7.5	...	...	...	10	10	10	0.38	●° 0^h-1^h; ● 6^h30^m-16^h38^m; —ɯ W 0^h-5^h [e 11^h-15^h.
W	16.0	W	19.5	W	9.0	...	NE	...	10	10 Cu	10	0.62	● 1^h-8^h20^m; —ɯ W 5^h-7^h e 15^h-16^h.
W	7.0	W	4.5	SW	5.5	...	NW	...	0	5 Cu	0	1.31	
W	3.5	N	7.0	E	10.5	NW	W	...	9 Ci-Cu	8 Ci	0	0.96	
SW	4.0	N	8.0	W	25.0	NW	E	...	9 Cu	3 Ci	0	1.81	●° 11-58^m tramonto rosso; —ɯ W 19^h-24^h.
SW	11.5	W	5.0	N	7.5	...	WNW	...	0	8 Ci-S	0	1.85	A $13^h35^m30^s$ scossa sussultoria.
W	3.0	N	14.5	N	9.5	W	...	...	9 Cu	10	0	1.90	● 16^h28^m-18^h45^m; tramonto rosso; —ɯ [NW e SW 16^h-19^h.
..	8.6	..	12.3	..	13.6	...	...	...	7.6	8.3	5.0	10.92	
W	5.0	E	10.0	NE	3.5	E	SE	...	1 Ci-S	8 Ci	10	0.51	V — m. A $2^h2^m15^s$ scossa snssultoria e [ondulatoria grado 3°.
E	2.5	E	11.0	NE	15.0	...	...	...	10	10	10	0.01	—ɯ E 19^h-20^h.
N	6.5	W	14.0	W	6.0	...	...	...	10	10	10	0.87	≡² n. m.; ●° a riprese 10^h53^m-15^h14^m.
W	5.0	E	12.5	W	17.5	NW	...	...	9 Cu	10	10	0.69	●° 11^h33^m-12^h7^m: ● 18^h42^m-21^h5^m; 20^h35^m- [20^h45^m lampi e tuoni; —ɯ E e NE 17^h-18^h.
S	9.0	NE	21.5	E	5.5	...	W	...	0	8 Ci-S	10	1.43	—ɯ W 21^h-23^h di ieri e 0^h-3^h; E e NE [13^h-16^h.
NW	3.5	NE	21.5	N	8.0	...	...	...	10	10	10	0.57	●° 7^h58^m-11^h18^m; 14^h-15^h8^m; ● 15^h17^m- [20^h30^m; ⚡ 17^h52^m-20^h32^m; —ɯ NE 14^h-16^h.
W	16.0	W	12.0	SW	16.5	WSW	NW	...	6 Ci	8 Ci	0	1.57	Tramonto rosso; —ɯ W 11^h-12^h.
W	8.0	E	5.0	NW	8.0	NW	...	...	9 Ci-Cu	10	10	1.15	●° 18^h42^m-18^h50^m.
W	10.5	NW	6.0	NE	6.5	...	...	...	0	0	0	1.85	
W	7.5	N	7.5	E	17.0	...	NW	N	0	8 Ci	9 Ci-Cu	1.82	—ɯ E 19^h20^h.
..	7.4	..	12.1	..	10.4	...	...	...	5.5	8.2	7.9	10.47	
E	3.0	E	5.0	E	11.5	...	...	...	10	10	10	0.91	≡² n, m-7^h45^m.
E	11.0	E	24.5	E	13.5	...	SE	...	10	9 Ci-Cu	10	1.15	● 19^h-24^h; —ɯ E e NE 13^h-18^h.
NE	16.5	NE	19.0	NE	11.0	...	...	...	10	10	10	0,48	● 0^h-24^h quasi continua; —ɯ NE 11^h-12^h [e 14^h-15^h.
NW	9.0	E	15.0	NE	31.5	...	NW	...	0	7 Ci-Cu	10	1.57	● 0^h-3^h; ●° 3^h-6^h; —ɯ NE e E 16^h-24^h.
NE	3.0	E	11.0	E	8.0	...	E	...	0	7 Cu	0	1.62	
SW	1.5	N	6.5	E	7.0	WNW	W	...	9 Ci	9 Ci	0	1.73	
NW	4.5	SE	8.5	E	12.0	...	SE	...	0	7 Ci	0	1.69	A 17^h0^m scossa ondulatoria 1° grado.
S	1.5	N	7.0	S	12.0	...	W	...	10	9 Cu	0	1.27	
E	6.0	E	20.0	E	8.0	...	...	W	10	0	9 Cu	2.41	≡² 6^h-7^h20^m. A $13^h11^m30^s$ leggera scossa [ondul.ª NW-SE; —ɯ E e NE 13^h-15^h.
NW	4.0	E	5.0	SE	10.0	WSW	...	...	3 Ci	0	0	1.98	
W	5.5	N	5.0	NW	8.5	...	W	...	0	7 Ci-Cu	0	2.10	
..	6.0	..	11.5	..	12.1	...	...	...	5.6	6.8	4.5	16.91	
..	7.2	..	12.0	..	12.0	...	...	...	6.2	7.7	5.7	38.30	

APRILE 1905

GIORNO	Pressione Barometrica a 0° mm. 700 +				Temperatura centigrada						Tensione del vapore millimetri				Umidità relativa			
	9h	15h	21h	Media	9h	15h	21h	minima	mass.	Media	9h	15h	21h	Media	9h	15h	21h	Media
1	59.5	58.3	59.3	59.0	14.3	18.5	12.9	10.4	**19.1**	14.2	7.7	7.2	9.3	8.1	63	45	84	64.0
2	**61.1**	58.2	56.5	58.6	12.7	16.9	13.9	8.9	17.6	13.3	7.4	6.1	6.9	6.8	68	42	59	56.3
3	52.5	50.7	52.8	52.0	12.9	21.3	16.7	10.8	**22.0**	15.6	8.0	3.7	6.0	5.9	72	19	42	44.3
4	57.1	57.0	57.2	57.1	11.1	14.9	13.5	9.9	17.2	12.9	8.6	8.3	8.7	8.5	87	66	75	76.0
5	53.7	50.2	50.5	51.5	10.1	15.5	11.7	7.8	16.2	11.5	8.5	9.0	7.6	8.4	92	68	73	77.7
6	45.5	**44.0**	49.4	46.3	17.5	18.9	11.9	10.1	19.1	14.6	3.4	2.3	1.9	2.5	22	14	18	18.0
7	56.5	54.9	53.6	55.0	10.3	12.3	7.3	5.9	12.7	9.1	1.2	1.2	3.2	1.9	13	12	42	22.3
8	48.8	46.7	49.6	48.4	11.9	17.7	12.3	**5.4**	18.6	12.1	3.8	5.4	5.6	4.9	36	35	52	41.0
9	57.6	57.5	57.0	57.4	8.3	11.3	8.5	6.7	11.9	8.8	4.9	4.8	5.2	5.0	59	48	62	56.3
10	56.4	54.4	52.9	54.6	9.7	12.9	9.9	7.1	13.6	10.1	5.1	6.3	7.9	6.4	57	57	87	67.0
I Decade	54.9	53.2	53.9	54.0	11.9	16.0	11.9	8.3	16.8	12.2	5.9	5.4	6.2	5.8	56.9	40.6	59.4	52.3
11	47.4	48.1	49.8	48.4	9.3	12.1	11.1	8.9	13.1	10.6	8.5	7.6	8.1	8.1	97	72	82	83.7
12	51.1	50.5	52.5	51.4	11.1	15.1	13.1	9.9	16.7	12.7	8.1	8.0	8.4	8.2	82	62	75	73.0
13	53.7	52.5	52.7	53.0	17.5	20.7	15.7	10.8	**21.6**	16.4	8.8	6.6	6.6	7.3	59	36	49	48.0
14	53.7	51.5	51.8	52.3	15.5	19.1	13.7	11.8	19.6	15.1	9.0	6.6	7.8	7.8	68	40	67	58.3
15	52.1	50.9	50.6	51.2	13.7	14.7	13.1	11.7	18.0	14.1	8.6	8.0	8.9	8.5	73	64	79	72.0
16	48.4	46.3	46.5	47.1	13.5	17.1	11.5	10.9	17.6	13.4	8.4	6.8	7.7	7.6	73	46	76	65.0
17	44.3	**42.8**	44.3	43.8	11.5	15.1	12.3	10.2	15.6	12.4	8.6	5.3	5.8	6.6	85	41	54	60.0
18	43.1	43.0	44.9	43.7	15.1	18.3	13.7	8.9	19.0	14.2	7.2	3.7	4.9	5.3	56	22	42	40.0
19	48.2	48.3	50.4	49.0	10.9	17.3	13.3	**7.9**	18.2	12.6	8.5	5.9	7.5	7.3	87	39	66	64.0
20	50.6	47.9	45.6	48.0	12.3	16.1	12.7	9.4	17.8	13.0	8.6	6.1	8.9	7.9	81	45	81	69.0
II Decade	49.3	48.2	48.9	48.8	13.0	16.6	13.0	10.0	17.7	13.4	8.4	6.5	7.5	7.5	76.1	46.7	67.1	63.3
21	43.9	**43.7**	45.5	44.4	11.5	16.7	11.4	8.6	17.3	12.2	7.4	4.8	7.5	6.6	73	34	74	60.3
22	47.0	47.6	49.9	48.2	10.5	13.5	10.5	9.1	15.4	11.4	7.8	5.8	7.1	6.9	82	50	75	69.0
23	53.1	52.5	53.1	52.9	12.5	13.1	9.5	7.5	13.6	10.8	5.9	4.9	4.8	5.2	54	43	54	50.3
24	55.7	54.7	56.7	55.7	9.1	10.5	8.5	4.8	14.0	9.1	6.6	6.4	7.6	6.9	76	67	92	78.3
25	59.0	58.4	59.1	58.8	11.9	16.3	12.3	4.9	16.6	11.4	6.5	3.1	7.4	5.7	62	22	70	51.3
26	**60.1**	58.1	56.9	58.4	13.7	17.3	14.1	8.2	18.1	13.5	6.1	4.6	8.8	6.5	52	31	73	52.0
27	57.3	56.4	57.1	56.9	12.5	17.5	13.5	10.2	18.1	13.6	9.0	7.0	9.2	8.4	83	47	79	69.7
28	57.6	56.5	56.9	57.0	11.3	18.3	14.9	9.8	19.1	13.8	9.7	7.3	9.1	8.7	97	46	72	71.7
29	56.6	55.4	55.7	55.9	16.3	19.5	14.5	11.9	20.0	15.7	9.8	8.4	10.1	9.4	71	50	82	67.7
30	56.7	57.0	59.1	57.6	13.9	19.5	14.9	11.9	**20.3**	15.2	9.7	7.9	10.1	9.2	82	47	80	69.7
31	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .
III Decade	54.7	54.0	55.0	54.6	12.3	16.2	12.4	8.7	17.3	12.7	7.9	6.0	8.2	7.4	73.2	43.7	75.1	64.0
Mese . . .	52.9	51.8	52.6	52.4	12.4	16.3	12.4	9.0	17.3	12.8	7.4	6.0	7.3	6.9	68.7	43.7	67.2	59.9

Direzione e velocità del vento in chilometri 9h		15h		21h		Direzione delle Nubi 9h	15h	21h	Stato del Cielo 9h	15h	21h	Evapor. in 24 ore 9h-9h	METEORE
W	4.5	NE	6.5	E	16.5	...	SW	...	0	8 Ci-Cu	0	1.62	⟶ E 19^h-20^h.
E	9.0	E	5.0	E	7.0	SE	NW	...	7 Ci-Cu	7 Ci	0	1.47	A 11^h34^m scossa ond. 1° grado; ⟶ E 2^h-3^h.
W	3.5	NW	27.5	NE	6.5	...	WNW	N	10	9 Ci	9 Ci	2.17	⟶ NW e W 14^h-16^h.
W	8.0	W	4.5	W	8.5	...	E	...	10	8 Ci-Cu	0	0.68	≡² n, m. ●° n-12^h20^m.
SE	10.0	NE	6.5	W	22.5	...	SW	...	10	7 Cu	10	1.30	≡² n, m; ⚡ ● W-SSW 19^h50^m-23^h30^m; ⟶ N, W e SW 20^h-22^h.
W	30.0	NW	35.0	W	27.5	WNW	...	...	3 Ci	0	0	5.62	⟶ SW, W e NW 3^h-24^h.
E	13.5	NE	16.0	SE	13.5	...	...	...	0	0	0	2.95	A 17^h43^m scossa ond. grado 1°; ⟶ NE 10^h-11^h; E 18^h-20^h.
W	1.5	W	10.0	NE	18.0	...	...	...	0	0	0	2.66	
E	32.5	E	29.0	E	13.0	E	E	...	10 Cu	10 Cu	10	1.83	A 2^h3^m scossa ond. 1° grado; ⟶ E 1^h-20^h.
NE	11.5	E	16.5	NE	14.0	ENE	...	...	9 Cu	10	10	1.14	●° 20^h35^m-III e 22^h55^m-24^h; ⟶ E 17^h-19^h.
..	12.4	..	15.7	..	14.7	...	...	...	5.9	5.9	3.9	21.44	
W	18.0	NW	12.0	NW	2.0	...	WNW	...	10	9 Cu	10	0.64	● 0^h-10^h; ●° 11^h17^m-12^h8^m; ≡² m; ⟶ NE 3^h-4^h; W e NW 9^h-13^h.
NW	12.0	W	7.5	SW	11.5	...	NW	...	10	3 Cu	0	1.08	● 0^h-6^h15^m a riprese; ⌓ 20^h-22^h.
SW	2.5	E	7.0	SW	13.5	...	WNW	...	0	5 Cu	0	2.29	Tuoni 15^h18^m-17^h38^m; ⌒ SSE 17^h; ⟶ SW 16^h17^h.
NE	7.0	SE	17.5	NE	28.0	...	NW	E	0	2 Ci-Cu	5 Ci	2.14	⚡ ●² ▲° NE-WSW 3^h-5^h10^m; ⌒ SW 6^h; ⟨ ENE 20^h-24^h; ⟶ S 4^h-5^h; E e NE 20^h23^h.
E	5.5	W	15.5	W	3.5	...	E	SE	10	10 Cu-N	10 Cu-N	1.19	●° 10^h-10^h38^m e 23^h.
W	3.0	SE	7.5	SE	11.5	WNW	E	SSE	8 Cu	9 Cu	9 Cu	1.21	● 12^h-13^h e 17^h-18^h; ⌒ SE 16^h20^m; ⟶ NE, E e SE 16^h-18^h.
NE	13.5	NE	24.5	NE	6.5	...	E	N	10	4 Cu	9 Cu	1.87	● 0^h-6^h; tramonto rosso; ⟶ N e NE 11^h-18^h.
W	9.5	NW	14.0	W	14.0	...	...	NNW	0	0	3 Ci-Cu	2.42	⟶ W e SW 16^h-18^h.
NE	6.5	E	14.5	N	2.5	...	SW	NNW	10	8 Cu-N	9 Ci	1.81	● 15^h47^m-16^h19^m; ⌒ NE 16^h25^m, SSE a 17^h8^m.
E	6.5	SE	29.5	NE	32.0	SSE	SSW	...	9 Ci-Cu	10 Cu-N	10	2.12	●° 14^h52^m-15^h17^m e 17^h55^m-18^h25^m; ● 20^h40^m-20^h50^m; ⟶ E, NE e SE 10^h-24^h.
..	8.4	..	15.0	..	12.5	...	...	...	6.7	6.0	6.5	16.27	
W	8.5	W	21.0	W	5.5	...	W	N	10	9 Cu	5 Ci	1.93	● 2^h-4^h e 8^h43^m-9^h17^m; ●° 10^h20^m-10^h53^m; ⟶ W 3^h-4^h; W e SW 15^h-19^h.
SW	12.5	SW	9.5	S	9.0	...	...	E	10	10	9 Ci-Cu	1.14	● 5^h I; ● ▲ 11^h28^m-12^h34^m; ●° 12^h58^m-13^h12^m; 15^h16^h e 19^h-20^h.
E	4.5	SE	11.5	E	14.0	SE	...	...	10 Cu	0	0	1.89	● 0^h-2^h e gocce 6^h57^m-7^h14^m; ⟶ SE e E 11^h12^h.
E	17.0	NE	9.0	NE	15.0	E	...	E	9 Ci-Cu	10	9 Cu-N	0.96	⚡ ● ▲° 14^h-15^m-16^h45^m NW-E; ⌒ 16^h42^m; ● ▲° 21^h14^m-21^h58^m.
N	3.0	NE	7.5	E	11.5	...	...	N	0	0	2 Ci	0.81	
W	5.0	NE	7.0	NE	9.5	W	E	N	1 Ci	9 Ci	8 Cu-N	1.58	
NE	7.5	NE	15.0	E	17.5	E	ESE	SE	9 Cu	5 Cu	9 Ci-Cu	1.34	≡ alta 6^h-8^h.
E	4.0	E	6.5	E	10.5	...	SE	...	10	10 Cu-N	10	1.21	≡² n-8^h.
E	11.0	E	21.5	E	12.0	E	WNW	...	9 Cu	9 Ci-Cu	0	1.60	⚡ ● SW-NE 17^h18^m-19^h20^m; ⌒ 18^h22^m; ⟨ NW 20^h45^m-23^h; ⟶ E 14^h-20^h.
N	3.5	E	7.5	NE	6.0	NW	NW	E	9 Ci-Cu	7 Ci-Cu	9 Ci	1.28	A 2^h50^m scossa ondulatoria.
..	..	..	..	..	..	...	...	...	...	...	...	...	
..	7.7	..	11.6	..	11.1	...	...	...	7.7	6.9	6.1	13.74	
..	9.5	..	14.1	..	12.8	...	...	...	6.8	6.3	5.5	51.45	

MAGGIO 1905

GIORNO	Pressione Barometrica a 0° mm. 700 +				Temperatura centigrada						Tensione del vapore millimetri				Umidità relativa			
	9h	15h	21h	Media	9h	15h	21h	minima	mass.	Media	9h	15h	21h	Media	9h	15h	21h	Media
1	**60.4**	59.4	59.3	59.7	16.7	20.3	16.3	13.0	21.5	16.9	10.1	8.2	10.4	9.6	72	46	75	64.3
2	58.8	57.2	57.2	57.7	19.3	22.9	19.1	12.9	23.6	18.7	7.7	6.6	6.3	6.9	46	32	38	38.7
3	57.7	57.1	58.4	57.7	17.9	23.7	16.9	12.0	**24.2**	17.8	9.1	5.3	10.6	8.3	60	24	73	52.3
4	59.0	57.3	57.0	57.8	17.3	19.9	15.9	11.2	20.9	16.3	9.2	6.1	7.7	7.7	63	35	57	51.7
5	57.2	56.8	55.3	56.4	15.7	16.9	15.7	12.9	17.1	15.3	7.8	11.4	12.4	10.5	59	79	93	77.0
6	56.3	57.2	58.9	57.5	15.1	13.7	10.9	10.9	17.1	13.5	12.2	9.1	9.0	10.1	96	77	92	88.3
7	60.1	59.6	59.7	59.8	14.9	17.3	15.5	**10.4**	18.0	14.7	7.5	5.8	6.7	6.7	60	39	51	50.0
8	57.1	55.5	54.8	55.8	13.3	16.1	12.9	11.9	17.6	13.9	10.3	10.8	10.6	10.6	91	79	95	88.3
9	**54.0**	54.4	55.4	54.6	14.1	14.1	12.5	12.5	17.1	14.1	8.3	9.8	9.8	9.3	69	82	90	80.3
10	57.7	58.5	59.9	58.7	12.1	13.1	11.5	11.4	14.0	12.2	9.5	8.9	7.7	8.7	90	79	76	81.7
I Decade	57.8	57.3	57.6	57.6	15.6	17.8	14.7	11.9	19.1	15.3	9.2	8.2	9.1	8.8	70.6	57.2	74.0	67.3
11	**60.3**	58.3	57.8	58.8	14.1	16.5	14.7	**10.4**	17.1	14.1	6.6	3.9	5.7	5.4	54	28	46	42.7
12	56.8	56.2	56.3	56.4	11.7	13.3	12.3	11.4	15.1	12.6	9.5	9.8	10.2	9.8	93	86	95	91.3
13	52.9	**50.3**	50.4	51.2	14.3	14.5	13.1	11.9	18.1	14.4	10.0	9.3	9.9	9.7	82	76	88	82.0
14	52.1	53.0	53.9	53.0	14.9	14.1	13.3	12.3	17.3	14.4	10.7	9.1	10.3	10.0	85	76	91	84.0
15	52.6	51.7	51.3	51.9	13.5	16.1	13.7	12.2	16.9	14.1	10.7	10.0	10.9	10.5	93	72	93	86.0
16	52.1	53.4	55.7	53.7	14.1	14.3	13.3	11.4	18.5	14.3	9.6	8.2	10.1	9.3	80	67	88	78.3
17	56.8	56.6	57.6	57.0	12.3	14.5	13.7	11.3	18.5	13.9	9.9	10.4	10.6	10.3	93	84	91	89.3
18	58.1	56.9	57.0	57.3	14.9	17.7	15.1	11.9	19.2	15.3	10.1	8.7	8.7	9.2	80	58	68	68.7
19	56.1	55.0	54.1	55.1	17.3	18.5	16.1	10.9	21.1	16.4	7.4	9.3	8.4	8.4	50	59	61	56.7
20	53.2	51.6	51.4	52.1	18.7	21.5	16.9	11.9	**22.8**	17.4	8.9	7.0	5.4	7.1	55	36	37	42.7
II Decade	55.1	54.3	54.6	54.7	14.6	16.1	14.2	11.6	18.4	14.7	9.3	8.6	9.0	9.0	76.5	64.2	75.8	72.2
21	51.3	49.0	48.9	49.7	18.5	22.5	17.9	11.7	22.8	17.7	7.5	7.2	6.0	6.9	47	35	39	40.3
22	48.1	46.5	45.5	46.7	15.9	20.9	17.5	13.3	21.2	17.0	10.6	10.4	11.3	10.8	79	56	76	70.3
23	44.4	**44.0**	44.1	44.2	16.1	18.3	17.7	14.8	19.6	17.1	12.5	11.7	9.6	11.3	92	75	63	76.7
24	45.7	47.2	48.6	47.2	15.1	13.3	12.1	11.8	16.8	13.9	10.8	10.1	10.0	10.3	85	88	95	89.3
25	51.8	53.3	55.8	53.6	11.7	15.5	13.9	**10.5**	16.5	13.2	9.0	7.5	7.2	7.9	88	57	61	68.7
26	58.7	58.2	59.0	58.6	16.5	18.5	15.7	11.3	19.5	15.7	6.8	6.9	9.1	7.6	49	43	69	53.7
27	60.5	60.0	60.6	60.4	17.5	19.5	15.5	12.0	19.7	16.2	7.2	7.6	7.4	7.4	49	45	57	50.3
28	60.9	60.4	61.5	60.9	16.7	19.7	16.1	11.2	20.1	16.0	8.2	4.9	6.8	6.6	58	28	50	45.3
29	**62.0**	60.4	60.5	61.0	19.3	21.9	19.1	11.9	22.1	18.1	7.2	4.0	6.3	5.8	43	21	38	34,0
30	59.9	58.2	58.2	58.8	20.7	23.5	20.5	13.8	24.1	19.8	8.0	5.4	6.2	6.5	44	25	34	34,3
31	57.8	56.2	56,5	56.8	22.1	23.7	20.3	14.8	**24.5**	20.4	7.7	6.4	8.2	7.4	39	29	46	38,0
III Decade	54.6	53.9	54.5	54.3	17.3	19.8	16.9	12.5	20.6	16.8	8.7	7.5	8.0	8.1	61.2	45.6	57.1	54.6
Mese . . .	55.8	55.1	55.5	55.5	15.9	17.9	15.3	12.0	19.4	15.7	9.1	8.1	8.7	8.6	69.2	55.4	68.6	64.4

Direzione e velocità del vento in chilometri						Direzione delle Nubi			Stato del Cielo			Evapor. in 24 ore	METEORE
9h		15h		21h		9h	15h	21h	9h	15h	21h	9h - 9h	
NE	4.5	NE	7.5	E	9.0	NW	W	N	9 Ci-Cu	9 Ci-Cu	2 Ci	1.88	
W	3.5	NE	13.0	S	10.0	WNW	NW	SSW	5 Ci	5 Ci	5 Ci	3.55	
S	10.5	W	19.5	NE	11.0	SW	SW	...	7 Ci	5 Ci-Cu	0	3.22	⟞ NW e W 14^h-15^h.
W	8.0	NE	6.0	W	4.5	SW	...	...	6 Ci-Cu	10	10	2.48	
NE	9.0	E	35.0	E	27.0	...	E	...	10	10 Cu-N	10	1.16	●° 10^{h}8^m e 13^{h}43^m-22^h a riprese; ⟞ NE e E 11^h-24^h.
E	17.5	SW	7.5	S	4.0	...	...	...	10	10	10	0.78	● 3^h-4^h e 5^h-18^h; ●° 19^h-22^h; ⟞ E 1^h-2^h e 9^h-10^h.
NW	5.0	N	6.5	NE	2.5	W	SE	...	5 Cu	6 Cu	0	1.45	
E	28.5	E	22.5	E	32.0	...	SW	...	10	10 Cu-N	10	0.86	●² 1^{h}45^m-6^h; ●° 13^h-21^h a ripr.; ● 22^{h}15^m-24^h; ⟞ E 8^h-24^h.
NE	10.0	NE	8.0	W	12.0	N	ENE	W	10 Cu-N	10 Cu-N	9 Ci	0.74	● 5^h-6^h e 9^h-19^h; ●² 9^h-10^h e 15^h-16^h; ⟞ E 0^h-5^h.
SE	8.0	S	4.5	E	9.5	...	...	...	10	10	10	0.85	●² 2^h-15^h; ⟞ NE 19^h-20^h.
..	10.0	..	13.0	..	12.2	...	...	...	8.2	8.5	6.6	16.97	
NW	3.5	NE	21.5	NE	8.0	SE	N	E	7 Ci-Cu	5 Cu	8 Ci	2.31	Gocce 6^{h}19^m-6^{h}22^m; ◡ 20^{h}30^m-22^h; ⟞ NE 12^{h}16^h.
N	7.0	N	4.0	N	3.0	...	...	...	10	10	10	0.37	● 5^h-20^h e 23^h-24^h.
W	2.0	S	8.0	NE	18.5	NW	W	...	9 Cu	10 Cu-N	10	0.77	● 0^h-6^{h}15^m, 13^h-15^h e 21^h-24^h; ●° 15^h-16^h e 17^h-18^h; ⟞ NE e E 21^h-24^h.
E	20.5	E	7.5	NE	18.0	E	...	...	10 Cu	10	10	0.85	● 0^h-2^h, 6^h-8^{h}10^m, 13^{h}27^m-14^{h}19^m, 22^h-24^h, ●° 8^h-12^h e 15^{h}14^m-15^{h}26^m; ⟞ E 0^h-9^h.
E	11.5	E	18.5	NE	2.0	...	...	...	10	10	10	0.61	● 0^h-1^h, 3^h-6^h, 15^h-24^h; ●° 7^h-12^h; ⟞ E 7^h-8^h e 13^h-14^h.
N	6.5	NW	14.0	W	6.0	SE	SE	E	9 Cu	9 Cu-N	9 Cu	0.91	● 0^h-4^h; K ● S-NNW 12^{h}25^m-13^{h}40^m; ● 13^{h}42^m-13^{h}53^m; ▲° 14^h-54^m-14^{h}59^m.
W	3.5	N	6.5	E	5.0	...	SW	S	10	10 Cu	9 Cu	0.47	●° n; ● 7^{h}23^m-15^{h}7^m; ●° 20^h-21^h; ⌒ SSE 17^{h}30^m.
W	3.5	W	5.5	SW	8.0	...	...	...	10	10	0	1.47	≡² 6^{h}50^m-7^{h}30^m; ●° II.
W	3.0	SW	10.5	W	10.5	...	...	...	0	10	0	2.19	● 13^{h}42^m-15^{h}32^m a riprese.
W	3.0	W	5.0	W	15.0	SW	WNW	...	7 Ci	4 Ci	0	2.80	Gocce 16^{h}4^m-16^{h}7^m.
..	6.4	..	10.1	..	9.4	...	...	...	8.2	8.8	6.6	12.75	
W	1.5	W	5.5	W	15.0	NW	NNW	...	9 Cu	8 Cu	0	2.47	
NE	4.0	NE	10.5	N	5.5	E	W	NNW	9 Ci-Cu	9 Ci-Cu	9 Ci-Cu	1.39	
E	5.0	E	5.5	W	9.5	...	...	SSW	10	10	7 Cu	1.19	● a ripr. 4^h-9^h e 12^{h}59^m-15^{h}45^m.
NE	17.5	E	19.0	E	18.5	ENE	...	...	10	10	10	0 63	● 10^{h}15^m-21^{h}30^m a riprese; ⟞ NE 6^h-7^h; NE e E 13^h-15^h.
NE	8.0	NE	13.0	NE	6.5	...	E	...	10	9 Cu	10	1.26	●° 7^{h}43^m-8^{h}22^m e 9^{h}47^m-10^{h}5^m.
E	10.5	E	12.5	E	14.5	N	WNW	N	5 Ci-Cu	8 Cu	9 Ci-Cu	2.13	
E	15.0	E	19.0	E	14.5	NNE	SE	N	2 Ci-S	5 Ci	5 Ci-S	2.82	⟞ NE e E 15^h-18^h.
NW	5.5	E	31.5	E	12.0	SSE	SE	...	4 Ci	7 Cu	0	3.49	⟞ NE e E 10^h-18^h.
NE	7.5	E	23.5	E	8.0	...	E	...	0	6 Ci-Cu	0	3.75	⟞ NE e E 10^{h}17^h.
W	8.5	NE	17.5	SE	7.0	NE	E	...	2 Ci	7 Cu	0	3.83	
SW	4.0	E	6.5	E	9.0	NNE	N	...	8 Ci-Cu	5 Cu	0	3.73	
..	7.9	..	14.9	..	10.5	...	...	...	6.3	7 6	4.5	26.19	
..	8.1	..	12.7	..	10.7	...	...	...	7.5	8.3	5.9	55.91	

GIUGNO 1905

GIORNO	Pressione Barometrica a 0° mm. 700 +				Temperatura centigrada						Tensione del vapore millimetri				Umidità relativa			
	9h	15h	21h	Media	9h	15h	21h	minima	mass.	Media	9h	15h	21h	Media	9h	15h	21h	Media
1	57.1	56.7	57.3	57.0	23.3	25.1	20.3	15.4	25.7	21.2	9.8	7.0	10.5	9.1	46	29	59	44.7
2	58.1	57.2	58.2	57.8	22.1	25.3	21.5	15.4	26.2	21.3	11.5	5.8	11.5	9.6	58	25	60	47.7
3	59.7	58.4	58.2	58.8	22.7	25.9	23.5	16.4	26.7	22.3	11.1	8.8	9.4	9.8	54	35	44	44.3
4	58.7	57.0	57.1	57.6	24.5	26.9	22.9	17.7	27.6	23.2	10.9	9.4	11.3	10.5	48	36	54	46.0
5	57.3	55.4	55.2	56.3	24.3	26.7	22.5	17.5	27.1	22.8	12.6	9.8	11.2	11.0	56	35	55	48.7
6	53.8	51.7	50.4	52.0	22.3	24.5	21.5	17.5	25.6	21.7	10.7	10.9	11.5	11.0	54	48	60	54.0
7	48.8	48.7	50.0	49.2	22.5	25.3	19.7	18.0	26.1	21.6	10.9	6.6	5.7	7.7	54	27	33	38.0
8	51.5	50.8	51.2	51.2	20.7	22.5	19.7	14.7	23.1	19.6	7.7	7.5	9.4	8.2	42	37	55	44.7
9	51.5	50.9	51.5	51.3	21.5	22.1	20.1	15.9	25.2	20.7	9.8	10.9	6.5	9.1	51	55	37	47.7
10	51.5	50.4	50.5	50.8	21.7	20.9	17.1	14.2	23.1	19.0	8.5	9.0	10.5	9.3	44	49	72	55.0
I Decade	54.8	53.7	54.0	54.2	22.6	24.5	20.9	16.3	25.6	21.3	10.4	8.5	9.7	9.5	50.7	37.6	52.9	47.1
11	49.6	48.8	49.6	49.3	19.5	18.9	17.5	16.3	21.2	18.6	9.6	10.5	11.1	10.4	56	64	74	64.7
12	50.7	49.9	50.5	50.4	20.1	21.7	19.5	14.9	23.5	19.5	11.8	9.6	11.0	10.8	67	50	65	60.7
13	51.8	51.4	51.7	51.6	16.5	18.3	16.9	15.3	20.1	17.2	11.7	11.1	12.3	11.7	83	71	86	80.0
14	52.2	52.7	53.6	52.8	16.9	18.5	18.1	15.1	20.1	17.6	12.0	11.9	12.4	12.1	84	75	80	79.7
15	54.6	54.5	52.7	53.9	17.9	21.1	18.9	13.9	23.9	18.7	12.2	9.7	11.6	11.2	80	52	71	67.7
16	55.3	53.7	53.0	54.0	22.5	25.5	22.1	15.1	25.6	21.3	9.1	8.2	10.0	9.1	45	34	50	43.0
17	52.4	51.4	50.9	51.6	21.9	25.9	21.7	16.3	27.0	21.7	8.9	8.9	9.1	9.0	45	35	47	42.3
18	51.9	51.3	53.1	52.1	23.9	24.1	19.3	16.8	27.5	21.9	10.4	11.5	13.5	11.8	47	51	81	59.7
19	55.5	54.6	56.2	55.4	22.7	25.3	18.1	16.9	26.5	21.0	12.6	8.6	12.4	11.2	61	36	80	59.0
20	57.8	57.1	58.7	57.9	20.3	25.1	22.9	16.7	25.6	21.4	12.6	10.8	13.6	12.3	71	46	65	60.7
II Decade	53.2	52.5	53.0	52.9	20.2	22.4	19.5	15.7	24.1	19.9	11.1	10.1	11.7	11.0	63.9	51.4	69.9	61.7
21	60.0	59.4	60.3	59.9	25.7	27.3	23.7	18.8	28.0	24.1	11.1	9.8	10.5	10.5	45	36	48	43.0
22	59.5	58.1	56.8	58.1	27.7	28.7	25.1	19.4	29.5	25.4	10.8	8.3	10.8	10.0	39	28	46	37.7
23	53.8	51.3	54.4	53.2	27.1	29.5	17.7	17.4	30.6	23.2	11.9	11.4	11.2	11.5	44	37	74	51.7
24	54.0	55.2	56.8	55.3	15.9	17.7	14.9	14.8	19.1	16.2	11.7	12.4	11.0	11.7	87	82	87	85.3
25	57.1	56.8	57.6	57.2	17.9	20.7	18.5	14.4	21.1	18.0	11.1	10.2	14.0	11.8	72	56	88	72.0
26	59.2	58.7	58.4	58.8	19.1	23.1	20.7	15.0	23.4	19.5	10.0	10.8	13.2	11.3	61	52	73	62.0
27	58.1	56.7	55.9	56.9	23.5	25.7	21.5	16.3	26.5	22.1	13.8	10.5	15.6	13.3	55	43	82	60.0
28	55.3	53.4	54.3	54.3	22.3	26.3	19.7	18.7	27.0	21.9	15.1	12.4	14.8	14.1	76	49	87	70.7
29	54.2	53.6	54.0	53.9	22.5	26.1	23.1	17.4	26.6	22.4	14.4	12.5	16.7	14.5	71	50	79	66.7
30	55.0	54.7	55.5	55.1	23.9	27.1	24.1	18.8	27.9	23.7	16.5	15.6	18.6	16.9	75	59	83	72.3
31	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
III Decade	56.6	55.8	56.4	56.3	22.6	25.2	20.9	17.2	26.0	21.7	12.6	11.4	13.6	12.6	62.5	49.2	74.7	62.1
Mese . . .	54.9	54.0	54.5	54.5	21.8	24.1	20.4	16.4	25.2	21.0	11.4	10.0	11.7	11.0	59.0	46.1	65.9	57.0

Direzione e velocità del vento in chilometri 9h		15h		21h		Direzione delle Nubi 9h	15h	21h	Stato del Cielo 9h	15h	21h	Evapor. in 24 ore 9h - 9h	METEORE
S	7.5	E	19.0	E	13.0	...	NW	N	0	8 Ci	5 Ci-S	3.94	Gocce 0^h10^m-0^h30^m. Scossa ondulatoria strumentale a $5^h44^m30^s$.
W	8.5	NE	14.0	NE	7.5	NW	N	N	8 Ci	8 Ci	4 Ci	3.48	
W	6.0	E	9.5	E	3.0	...	S	...	0	4 Cu	0	3.54	
W	8.5	E	11.5	E	12.5	...	SE	...	0	5 Cu	0	3.58	< ENE III.
W	6.5	E	18.5	S	6.0	NE	N	SE	3 Ci	4 Ci	5 Ci	3.85	< E n.
W	4.5	W	6.5	E	5.0	NW	NW	W	9 Ci	10 Ci-Cu	9 Ci-Cu	2.94	●° 10^h50^m-11^h5^m; 13^h e 19^h7^m-19^h12^m.
E	8.0	W	19.0	SW	10.0	WNW	SW	W	7 Ci-Cu	8 Ci-Cu	5 Ci	4.47	⌓ 20^h50^m-22^h30^m; ⟶ W 15^h-17^h.
SW	5.0	NE	15.0	E	7.5	SSW	SW	W	8 Ci	9 Ci-Cu	3 Cu	4.19	
W	11.5	S	18.0	W	16.0	NW	SW	NNW	9 Ci	7 Cu	8 Cu	3.90	Tuoni deboli 13^h50^m-14^h27^m; ⟶ SW e W 16^h19^h.
E	9.0	NE	10.0	S	9.5	NW	SW	...	6 Ci-Cu	8 Cu-N	10	2.33	⛈ ●² ▲² ⟶ W 10^h45^m-12^h45^m W-E, poi ● a riprese pm.; ⌒ 16^h40^m; ⛈ SW 21^h-24^h.
..	7.5	..	13.6	..	9.0	...	...	...	5.0	6.6	4.9	36.17	
W	6.5	SW	12.5	NE	7.0	S	...	W	7 Ci-Cu	10	7 Cu-N	1.88	< 20^h15^m-24^h SW; ⟶ NE e E 13^h-14^h.
NW	4.5	SW	11.0	W	4.5	NNW	NW	W	3 Cu	9 Cu	10 Cu	2.15	< W 2^h30^m; ⌒ 6^h15^m; ●° 22^h20^m-23^h.
E	9.0	NE	5.0	E	5.0	...	...	NNW	10	10	10 Cu-N	0.78	● 1^h-4^h e 14^h38^m-15^h7^m; ●° a riprese; 15^h48^m-19^h.
E	7.0	SE	9.0	SE	10.0	...	SE	S	10	9 Cu	2 Ci-S	1.04	● 5^h-6^h e 11^h24^m-15^h12^m.
E	5.0	W	14.0	W	3.5	NW	NW	WSW	9 Cu	10 Cu-N	7 Ci	1.86	≡² 4^h-6^h30^m; ●° 7^h-8^h e 16^h-17^h; ● 15^h-16^h.
W	10.0	NW	7.5	NW	4.0	SSW	SE	W	3 Ci	4 Cu	8 Cu	3.22	
W	6.5	W	12.5	NW	6.5	...	NW	...	0	7 Ci-Cu	0	3.80	
NW	5.0	N	14.5	NE	8.0	WNW	NW	W	7 Ci-Cu	8 Cu	5 Cu	2.63	● 16^h37^m-17^h12^m; ⌒ 16^h57^m; ⟶ NE e E 16^h-17^h.
NW	6.0	E	8.5	SW	7.5	NW	SW	...	7 Cu	9 Cu	10	2.19	⛈ ●² ▲° WSW-ENE 16^h-19^h; 17^h8^m-17^h36^m sei fulmini; ⟶ SW-W 16^h-18^h.
W	17.0	NW	9.0	NW	9.0	NW	NE	N	8 Ci-Cu	9 Cu-N	10 Cu-N	2.44	●° 21^h12^m-21^h36^m.
..	7.7	..	10.4	..	6.5	...	...	...	6.4	8.5	6.9	21.99	
W	5.5	E	13.5	SE	8.0	...	NE	NE	0	5 Ci-Cu	8 Ci-Cu	4.05	
SW	2.5	NE	5.0	E	6.5	...	SSE	N	0	4 Ci-Cu	9 Ci	4.17	A 9^h16^m scossa ondulatoria strum.
SW	5.0	NW	10.5	SE	22.5	N	NNW	...	1 Ci	8 Ci-Cu	0	3.92	⛈ ●² ▲² N-SSE 18^h-15^m-19^h50^m; ⌒ 19^h14^m; < NE-SE-SW 20^h-24^h; ⟶ W, NE e SE.
NE	13.0	SE	14.0	NE	16.5	...	S	...	10	10 Cu-N	10	0.90	● a ripr. 7^h30^m-18^h; ⟶ N e NE 17^h-20^h.
N	4.5	E	15.5	NW	11.0	SE	SSW	...	10 Ci-Cu	9 Ci-Cu	10	1.68	● 17^h35^m-18^h8^m; ⌒ 18^h; ⛈ ● WSW-ENE 20^h-22^h poi < fin dopo 24^h; ⟶ E 17^h-19^h.
NW	7.0	E	8.5	E	5.5	...	SE	...	10	9 Ci-Cu	0	1.73	
SW	3.5	E	11.5	SE	4.5	NW	NW	S	9 Ci-Cu	9 Ci-Cu	7 Ci	2.15	
SE	6.0	SE	9.5	W	12.0	SE	...	...	10 Ci-Cu	10	0	1.43	⛈ ●² S-E II-18^h.
W	4.5	E	11.0	E	11.0	NE	E	SE	3 Ci-Cu	7 Ci-Cu	8 Ci-Cu	1.92	●° 20^h33^m-20^h38^m.
E	9.0	E	13.5	E	14.0	ESE	SE	SSE	9 Cu	9 Ci-Cu	7 Ci	1.80	≡² 5^h-8^h.
..	..	..	..	..	...	...	...	...	...	...	...	...	
..	6.1	..	11.3	..	11.2	...	...	...	6.2	7.5	5.9	23.75	
..	7.1	..	11.7	..	8.9	...	...	...	5.9	7.5	5.9	81.91	

LUGLIO 1905

GIORNO	Pressione Barometrica a 0° mm. 700 +				Temperatura centigrada						Tensione del vapore millimetri				Umidità relativa			
	9h	15h	21h	Media	9h	15h	21h	minima	mass.	Media	9h	15h	21h	Media	9h	15h	21h	Media
1	57.0	56.4	56.8	56.7	26.1	29.9	24.9	20.8	30.2	25.5	15.9	17.6	20.3	17.9	68	56	87	68.7
2	**59.6**	59.0	59.1	59.2	29.1	32.3	28.7	21.8	32.8	28.1	18.1	16.8	19.9	18.3	60	47	68	58.3
3	59.5	58.1	58.6	58.7	30.9	35.1	30.3	24.8	**35.1**	30.3	14.7	12.5	19.3	15.5	44	29	60	44.3
4	58.9	57.5	57.0	57.8	30.1	33.1	29.3	24.8	33.7	29.5	18.2	16.4	24.4	19.7	57	43	81	60.3
5	55.3	55.5	52.9	54.6	30.3	26.1	25.7	22.0	32.3	27.6	18.5	17.7	17.9	18.0	58	70	73	67.0
6	51.1	**49.8**	50.2	50.2	27.5	30.7	25.5	21.4	31.1	26.4	18.3	13.8	9.4	13.8	67	42	39	49.3
7	51.8	53.0	55.3	53.4	26.1	23.9	20.5	20.5	27.5	23.7	13.8	15.2	14.3	14.4	55	69	80	68.0
8	57.3	56.9	57.6	57.3	22.7	25.9	24.1	**18.8**	27.2	23.2	12.6	10.7	10.5	11.3	61	43	47	50.3
9	59.3	58.2	57.9	58.5	25.7	28.1	24.9	19.5	28.7	24.7	12.4	10.9	11.9	11.7	50	39	51	46.7
10	58.1	56.6	56.5	57.1	26.7	29.3	25.5	19.7	30.1	25.5	13.4	8.3	11.6	11.1	52	27	48	42.3
I Decade	56.8	56.1	56.2	56.4	27.5	29.4	25.9	21.4	30.9	26.4	15.6	14.0	16.0	15.2	56.7	46.5	63.4	55.5
11	57.4	55.9	56.5	56.6	27.5	29.7	26.3	19.9	**30.6**	26.1	13.0	11.3	14.7	13.0	47	36	58	47.0
12	56.8	55.9	56.1	56.3	27.9	30.1	26.5	19.9	**30.6**	26.2	16.6	11.0	14.3	14.0	59	34	55	49.3
13	56.7	54.1	54.5	55.1	24.3	29.1	23.3	20.2	30.1	24.5	14.2	15.5	13.9	14.5	63	52	65	60.0
14	55.9	54.4	55.8	55.4	25.1	27.9	22.9	18.9	28.6	23.9	15.1	12.7	15.4	14.4	64	45	74	61.0
15	57.4	56.6	56.6	56.9	23.7	25.7	21.1	18.3	26.5	22.4	14.6	8.6	10.3	11.2	67	35	55	52.3
16	**57.6**	56.7	56.3	56.9	25.5	27.1	22.9	**17.4**	27.6	23.3	11.2	9.0	12.2	10.8	46	34	59	46.3
17	56.4	55.7	55.9	56.0	26.5	29.5	23.7	19.3	30.4	25.0	13.2	10.7	13.6	12.5	51	35	62	49.3
18	57.1	54.6	54.1	55.3	22.1	26.5	24.5	19.4	27.1	23.3	13.0	13.6	16.9	14.5	66	53	**74**	64.3
19	53.4	**51.9**	53.5	52.9	26.1	29.9	23.5	20.9	**30.6**	25.3	14.2	10.8	16.8	13.9	56	**34**	78	56.0
20	56.9	56.2	56.5	56.5	24.7	26.3	22.3	18.8	27.6	23.4	14.0	11.1	13.8	13.0	60	43	69	57.3
II Decade	56.6	55.2	55.6	55.8	25.8	28.2	23.7	19.3	29.0	24.3	13.9	11.4	14.2	13.2	**57.9**	40.1	64.9	54.3
21	57.9	56.8	57.0	57.2	24.5	27.9	23.3	**18.0**	28.6	23.6	14.4	11.4	13.5	13.1	63	41	64	56.0
22	57.3	56.2	57.1	56.9	22.9	28.9	20.7	**19.9**	29.2	23.2	14.9	10.8	9.9	11.9	71	36	55	54.0
23	56.6	54.8	53.4	54.9	25.1	28.9	25.5	**18.0**	29.1	24.4	13.1	12.1	17.7	14.3	55	41	73	56.3
24	**51.1**	51.5	51.9	51.5	24.7	20.7	21.3	19.9	26.0	23.0	14.7	14.8	14.8	14.8	63	82	73	72.7
25	53.7	54.1	55.0	54.3	24.9	26.9	24.3	18.2	27.6	23.8	13.9	10.7	12.0	12.2	59	41	53	51.0
26	57.2	56.8	57.1	56.9	25.3	28.5	23.8	19.3	29.0	24.2	12.6	11.0	12.3	12.0	53	38	58	49.7
27	**58.2**	56.8	56.8	57.3	27.1	28.7	24.9	19.9	29.3	25.3	12.8	10.2	13.2	12.1	48	34	57	46.3
28	56.2	54.7	53.9	54.9	26.9	30.7	24.7	20.4	31.1	25.8	14.0	10.0	12.1	12.0	53	30	52	45.0
29	53.2	52.5	53.5	53.1	26.7	29.9	26.5	21.9	30.6	26.4	11.5	10.5	12.6	11.5	44	33	49	42.0
30	55.5	54.4	54.8	54.9	26.7	29.7	26.5	21.3	30.6	26.3	15.2	12.6	14.3	14.0	58	41	55	51.3
31	56.6	55.5	55.4	55.8	28.7	31.5	26.5	21.8	**32.1**	27.3	14.6	11.5	14.9	13.7	50	33	58	47.0
Decade	55.8	54.9	55.1	55.2	25.8	28.4	24.3	19.9	29.4	24.8	13.8	11.4	13.4	12.9	56.1	40.9	58.6	51.9
Mese . . .	56.4	55.4	55.8	55.8	26.2	28.7	24.6	20.2	29.7	25.2	14.4	12.3	14.5	13.7	56.9	42.5	62.3	53.9

Direzione e velocità del vento in chilometri						Direzione delle Nubi			Stato del Cielo			Evapor. in 24 ore	METEORE
9h		15h		21h		9h	15h	21h	9h	15h	21h	9h-9h	
SW	6.5	NE	15.0	E	11.5	SE	W	...	8 Ci	8 Ci-Cu	0	2.17	
W	3.0	NW	5.5	W	11.5	...	SSW	...	0	6 Ci	0	3.49	
W	19.5	W	11.0	W	7.0	...	...	...	0	0	0	4.64	< N 22^h-24^h; —ɯ W 0^h-1^h e 9-10^h.
E	5.5	NE	8.5	NE	11.0	...	E	...	0	5 Ci	0	3.26	< N 22^h30^m-24^h.
NE	10.5	SW	10.5	E	6.5	...	E	...	0	7 Ci	0	2.81	K ●² ▲² W-ENE 11^h37^m-13^h40^m; da 12^h18^m-12^h26^m cinque fulmini; —ɯ NE, SW e W.
W	4.5	N	7.5	W	11.5	SW	SW	...	4 Ci	8 Cu	0	4.23	●° 13^h20^m-13^h28^m; —ɯ W 18^h-19^h.
W	6.0	NE	19.0	W	13.5	NW	NNW	...	7 Ci	9 Cu-N	10	2.46	● a ripr. 14^h41^m-17^h58^m; < ENE-E 20^h45^m-24^h; —ɯ N e NE 13^h-15^h.
W	11.5	NW	7.0	N	6.0	NE	NW	...	9 Cu	8 Cu	0	2.92	● 1^h30^m-3^h30^m.
W	4.0	E	7.0	E	7.5	...	...	...	0	0	0	3.60	
W	4.0	E	8.0	SE	6.5	...	...	NNW	0	0	5 Ci	4.45	
..	8.0	..	9.9	..	9.3	...	...	...	2.8	5.1	1.5	24.03	
SW	4.5	NE	6.0	NE	5.0	...	N	...	0	9 Ci	0	3.65	
W	5.0	NE	5.5	SW	10.5	...	W	N	0	9 Ci	7 Ci	3.98	⊕ 21^h-50^m-24^h.
SW	5.0	NE	7.0	S	13.0	...	W	...	10	7 Ci	10	2.87	K ●² S-E 17^h40^m-20^h50^m; fulmine 19^h35^m; < sino 24^h; —ɯ SW e SE 22^h-24^h.
NW	6.5	E	5.0	E	16.0	W	E	...	7 Cu	6 Ci	0	2.75	K ● E-WSW 23^h25^m del 13 a 1^h45^m.
E	11.0	SE	15.0	E	14.5	NE	...	...	4 Ci-Cu	0	0	4.05	
E	9.0	E	16.5	E	13.0	...	...	...	0	0	0	4.06	
W	4.5	W	5.0	E	13.5	NW	W	N	9 Ci	5 Ci	9 Ci	3.56	
NE	4.5	NE	11.0	NE	3.0	WNW	E	E	8 Ci-Cu	2 Ci	9 Ci	2.34	●° 6^h42^m-7^h5^m e 19^h-19^h17^m; < SW 20^h40^m-23^h.
W	5.0	NW	10.5	E	18.5	W	WNW	...	3 Ci-Cu	4 Ci-Cu	0	3.79	< ESE 20^h45^m a dopo 23^h; —ɯ E 21^h-22^h.
NE	7.5	E	10.5	E	12.0	ENE	ENE	...	8 Cu	6 Cu	0	2.82	
..	6.3	..	9.2	..	11.9	...	...	...	4.9	4.8	3.5	33.82	
E	6.5	E	10.0	E	10.0	...	NW	...	0	8 Ci-Cu	0	3.05	
W	2.5	SW	9.5	S	12.0	...	W	...	10 Ci-Cu	7 Ci	0	3.19	●° 9^h45^m; < SSE 20^h-24^h; —ɯ N 19^h-20^h.
NW	6.0	NE	7.5	NE	7.0	NNW	NW	...	3 Ci	8 Ci	0	3.14	
SW	5.0	NW	6.0	W	8.0	...	...	...	10	10	0	1.76	● a ripr. 9^h12^m-II; —ɯ NW 11^h-12^h.
W	4.0	E	6.5	E	6.5	N	NE	...	4 Cu	4 Cu	0	3.61	Tramonto rosso.
W	3.5	NE	8.0	E	13.0	...	NE	...	0	5 Cu	0	3.88	
S	4.0	SE	10.5	E	13.0	...	...	...	0	0	0	5.12	
SW	5.0	NE	7.0	E	11.5	...	...	NW	0	0	8 Ci-Cu	4.61	
NW	12.0	N	7.5	N	7.5	...	NNE	...	0	4 Ci	0	4.39	
W	4.5	E	9.5	E	13.5	...	...	...	0	0	0	4.10	
SW	5.5	NE	16.5	E	10.5	...	...	...	0	0	0	4.22	
..	5.3	..	9.0	..	9.8	...	...	...	2.5	3.7	0.7	41.07	
..	6.5	..	9.3	..	10.3	...	...	...	3.4	4.5	1.9	108.92	

AGOSTO 1905

GIORNO	Pressione Barometrica a 0° mm. 700 +				Temperatura centigrada						Tensione del vapore millimetri				Umidità relativa			
	9h	15h	21h	Media	9h	15h	21h	minima	mass.	Media	9h	15h	21h	Media	9h	15h	21h	Media
1	55.1	53.9	53.9	54.3	25.7	30.3	24.5	21.6	31.0	25.7	16.9	14.4	15.1	15.5	69	45	66	60.0
2	53.4	51.5	53.1	52.7	28.5	30.1	22.9	21.3	30.6	25.8	14.4	14.5	18.2	15.7	50	46	88	61.3
3	53.8	53.4	54.1	53.8	26.7	27.7	25.1	19.8	29.1	25.2	16.2	13.5	16.9	15.5	62	49	71	60.7
4	55.7	54.6	54.3	54.9	27.9	30.7	26.5	21.2	31.1	26.7	15.1	12.4	17.0	14.8	54	37	66	52.3
5	54.3	52.3	51.3	52.6	28.3	32.1	27.7	22.9	**32.6**	27.9	12.5	10.5	12.2	11.7	43	29	44	38.7
6	**50.2**	50.4	53.4	51.3	22.9	24.9	20.7	**17.4**	26.2	21.8	13.2	9.8	10.2	11.1	63	42	56	53.7
7	55.2	55.0	55.7	55.3	23.5	27.3	24.1	18.7	27.6	23.5	10.3	7.1	9.3	8.9	48	26	42	38.7
8	58.4	58.3	58.9	58.5	24.9	27.7	24.3	18.4	28.6	24.0	10.4	9.9	12.9	11.1	44	36	57	45.7
9	**61.0**	59.8	59.5	60.1	25.5	28.9	25.1	20.0	29.5	25.0	13.5	10.1	12.4	12.0	56	34	52	47.3
10	59.5	57.4	56.8	57.9	28.8	31.1	26.1	20.2	31.4	26.5	12.8	11.4	15.9	13.4	45	34	63	47.3
I Decade	55.7	54.7	55.1	55.1	26.2	29.1	24.7	20.2	29.8	25.2	13.5	11.4	14.0	13.0	53.4	37.8	60.5	50.6
11	55.4	54.0	**53.6**	54.3	28.1	31.1	27.7	21.3	**31.6**	27.2	11.9	10.4	8.7	10.3	42	31	31	34.7
12	53.8	56.7	59.5	56.7	21.3	21.3	18.7	17.9	22.8	20.2	11.6	8.7	11.8	10.7	62	46	73	60.3
13	**63.6**	61.4	61.6	62.2	21.9	24.1	19.7	**15.4**	24.6	20.4	9.8	7.0	8.6	8.5	50	31	50	43.7
14	61.8	59.9	60.1	60.6	21.5	24.7	19.7	16.2	25.1	20.6	10.9	8.9	9.7	9.8	57	39	57	51.0
15	60.5	58.8	58.9	59.4	23.1	25.3	20.7	15.7	26.0	21.4	10.2	9.2	9.9	9.8	49	38	55	47.3
16	58.4	56.5	55.9	56.9	22.7	27.3	21.7	16.4	27.6	22.1	11.4	8.9	13.3	11.2	56	33	69	52.7
17	55.0	56.0	55.6	55.5	21.3	23.3	19.5	18.7	23.6	20.8	13.5	14.9	13.4	13.9	72	70	79	73.7
18	56 8	57.3	58.3	57.5	18.7	19 3	20.1	16.4	23.1	19.6	12.3	14.4	13.3	13.3	77	87	76	80.0
19	58.5	57.1	57.2	57.6	23.7	27.1	23.1	16.7	27.5	22.8	10.8	9.6	13.0	11.1	49	36	62	49.0
20	58.4	57.3	56.6	57.4	25.5	28.7	24.9	19.2	29.2	24.7	12.2	10.9	13.5	12.2	50	37	58	48.3
II Decade	58.2	57.5	57.7	57.8	22.8	25.2	21.6	17.4	26.1	22.0	11.5	10.3	11.5	11.1	56.4	44.8	61.0	54.1
21	57.2	56.0	56.4	56.5	26.7	29.7	25.1	20.9	30.1	25.7	12.1	14.0	14.8	13.6	46	45	62	51.0
22	**57.6**	55.9	55.8	56.4	26.8	30.1	25.9	20.2	**30.5**	25.7	16.5	13.8	16.7	15.7	65	43	67	58.3
23	55.9	54.4	56.3	55.5	25.7	29.5	21.9	21.1	30.1	24.7	16.9	13.5	17.4	15.9	69	44	89	67.3
24	55.4	54.1	52.9	54.1	24.9	28.3	24.1	20.4	28.5	24.5	14.2	14.2	15.7	14.7	60	50	70	60.0
25	54.8	53.7	53.0	53.8	27.5	28.9	25.5	20.9	29.6	25.9	14.7	14.2	14.2	14.4	54	48	58	53.3
26	52.7	52.6	53.9	53.1	24.3	24.7	20.5	19.4	27.1	22.8	16.0	15.0	14.6	15.2	71	65	81	72.3
27	56.0	54.2	54.5	54.9	19.9	27.3	22.9	17.4	28.4	22.1	14.7	9.2	6.9	10.3	85	34	33	50.7
28	53.2	50.8	48.7	50.9	24.5	27.3	21.7	17.4	28.0	22.9	10.3	8.3	7.1	8.6	45	31	36	37.3
29	**41.8**	41.9	42.5	42.1	19.1	23.5	20.3	18.4	24.0	20.5	13.9	9.2	7.2	10.1	85	42	40	55.7
30	47.6	48.2	50.4	48.7	20.5	23.3	19.7	**13.4**	24.6	19.5	10.1	9.6	7.3	9.0	56	45	42	47.7
31	54,8	55.3	57.1	55.7	21.7	24.9	20.5	15.5	25.6	20.8	9.6	7.7	9.5	8.9	50	33	53	45.3
III Decade	53.4	52.5	52.9	52.9	23.7	27.0	22.6	18.6	27.9	23.2	13.5	11.7	11.9	12.4	62.4	43.6	57.4	54.4
Mese . . .	55.7	54.8	55.2	55.2	24.2	27.1	22.9	18.7	27.9	23.4	12.9	11.1	12.5	12.2	57.6	42.1	59.5	53.1

Direzione e velocità del vento in chilometri						Direzione delle Nubi			Stato del Cielo			Evapor. in 24 ore	METEORE
9h		15h		21h		9h	15h	21h	9h	15h	21h	9h - 9h	
W	10.0	N	6.0	W	11.5	. . .	NW	. . .	10	9 Ci	0	3.16	< NE 20^h15^m-22^h.
W	6.5	S	6.5	S	6.5	NW	W	. . .	9 Ci	5 Cu	0	3.85	K ● WSW - NE 16^h30^m - 19^h35^m; fulmine 18^h27^m; < W-SW 20^h-24^h.
W	7.5	SE	11.0	SE	6.0	SE	NW	. . .	5 Ci	3 Ci-Cu	0	3.31	< W e SW 0^h a dopo 4^h.
SW	4.0	E	5.5	E	10.0	NE	. . .	N	5 Ci-Cu	0	2 Ci	3.95	
SW	3.0	E	16.5	S	20.0	. . .	NW	W	0	2 Ci	9 Cu-N	6.42	●° 22^h15^m; K 20^h25^m - 23^h20^m; ⌁ SE - S pm.
W	16.5	SW	13.0	W	10.0	W	NW	W	10 Cu-N	10 Cu-N	9 Cu-N	3.00	< NE-SSW 0^h-5^h; ● 3^h55^m-4^h5^m; K ● WSW-ENE 8^h45^m-11^h15^m e S-E 14^h30^m-17^h40^m; ⌒ 17^h; ● 18^h-19^h; < SSW 20^h-24^h; ⌁ NW 4^h - 5^h e S 9^h - 10^h.
W	9.5	N	9.0	N	6.5	. . .	. . .	. . .	0	0	0	4.17	
W	6.5	NE	8.5	E	14.5	. . .	. . .	. . .	0	0	0	3.52	
S	3.5	E	6.5	NE	9.0	. . .	. . .	. . .	0	0	0	3.79	
S	2.5	E	8.5	E	11.5	. . .	. . .	. . .	0	0	0	4.34	
. .	7.0	. .	9.1	. .	10.6	. . .	. . .	. . .	3.9	2.9	2.0	39.01	
W	4.5	SE	6.5	SW	7.0	. . .	. . .	W	0	0	8 Cu	5.11	< N - NE 20^h - 24^h.
NW	27.5	NW	28.5	W	5.0	W	WNW	. . .	5 Cu	10 Cu-N	0	3.19	< W - WSW n; K ●² WSW-ENE da 5^h30^m-7^h30^m; fulmine 5^h54^m; ● 15^h52^m a 16^h19^m; ⌒ 16^h12^m; ⌁ E, W e NW 6^h - 16^h.
W	4.0	E	8.0	E	13.5	. . .	SE	WSW	0	2 Ci-Cu	3 Ci-S	3.38	
W	4.0	NE	8.5	E	12.5	. . .	NE	. . .	0	4 Ci-Cu	0	3.15	
SW	3.5	E	8.5	E	16.5	. . .	. . .	. . .	0	0	0	3.18	
SE	5.0	NE	11.5	E	15.0	. . .	SW	WSW	0	4 Ci	9 Ci-Cu	3.15	
E	14.5	E	6.0	E	7.5	SW	. . .	. . .	10 Cu-N	10	10	2.53	● 2^h-3^h, 5^h - 6^h e 10^h - 13^h; ●° 15^h - 17^h.
W	8.0	NE	8.0	E	5.5	. . .	. . .	E	10	10	5 Ci	1.32	● 8^h - 10^h e 14^h48^m - 15^h - 18^h.
SW	4.5	E	5.0	SE	8.0	. . .	SE	E	0	6 Ci-S	4 Ci	3.29	
SW	3.0	E	10.0	SE	11.5	. . .	. . .	. . .	0	0	0	3.71	
. .	7.9	. .	10.1	. .	10.2	. . .	. . .	. . .	2.5	4.6	3.9	32.01	
W	4.5	E	9.0	E	11.5	. . .	. . .	. . .	0	0	0	3.38	
N	2.5	E	9.0	E	9.0	. . .	. . .	. . .	0	0	0	3.14	< NE 20^h - 24^h.
N	6.5	N	9.0	NE	7.5	N	NNW	. . .	1 Ci	5 Ci	10	2.86	K ● WSW-ENE 16^h20^m-17^h40^m; ⌒ 17^h26^m.
E	3.5	E	10.0	E	5.5	. . .	NW	. . .	0	7 Ci-Cu	0	2.92	< NNW - NNE 20^h - 24^h.
NW	0.5	NE	15.0	S	13.5	W	NW	. . .	4 Ci-Cu	8 Ci-Cu	0	3.71	< N - NNW 20^h25^m - 24^h.
NE	5.5	SE	21.5	E	13.0	SSW	NW	. . .	9 Cu	10 Cu-N	0	2.04	●° a ripr. 10^h57^m-15^h7^m; < SSE 19^h-23^h; ⌁ SE e E 15^h - 17^h.
NW	3.5	E	4.0	SW	3.0	. . .	N	. . .	10	8 Cu	0	3.25	⌁ W 17^h - 19^h.
SW	3.0	E	4.0	SW	3.0	W	W	W	4 Ci	8 Ci-Cu	3 Ci	4.40	
N	6.0	W	15.5	SW	14.0	. . .	. . .	. . .	10	10	0	2.82	● 6^h15^m - 7^h49^m; ●° 8^h29^m-8^h35^m; < NNE-ENE 20^h - 23^h; ⌁ SW 2^h - 3^h e W 11^h-12^h.
N	3.5	N	9.0	SW	8.5	. . .	. . .	. . .	0	0	0	3.26	
W	3.0	E	6.5	SW	10.5	. . .	SW	. . .	0	2 Ci	0	3.30	K ●° WSW - SSW 18^h42^m-19^h40^m.
. .	3.8	. .	10.2	. .	9.0	. . .	. . .	. . .	3.5	5.3	1.2	35.08	
. .	6.1	. .	9.8	. .	9.9	. . .	. . .	. . .	3.3	4.3	2.3	106.10	

SETTEMBRE 1905

GIORNO	Pressione Barometrica a 0° mm. 700 +				Temperatura centigrada						Tensione del vapore millimetri				Umidità relativa			
	9h	15h	21h	Media	9h	15h	21h	minima	mass.	Media	9h	15h	21h	Media	9h	15h	21h	Media
1	59.1	57.2	56.6	57.6	21.7	25.7	22.5	15.5	26.5	21.5	10.5	7.2	7.4	8.4	54	29	37	40.0
2	56.2	53.9	53.9	54.7	20.7	26.1	22.5	16.4	26.6	21.6	8.3	8.1	10.3	8.9	45	32	51	42.7
3	53.7	53.2	53.4	53.4	22.1	25.5	22.3	17.1	26.7	22.0	9.1	9.7	10.5	9.8	46	40	52	46.0
4	54.2	53.8	56.2	54.7	23.5	29.5	22.3	17.9	29.7	23.4	11.2	8.8	13.8	11.3	52	28	69	49.7
5	60.4	59.0	59.7	59.7	22.7	27.1	23.3	18.4	27.6	23.0	15.2	12.2	14.2	13.9	74	46	67	62.3
6	59.3	57.1	57.3	57.9	22.5	28.1	21.5	17.4	28.6	22.5	16.0	14.0	15.0	15.0	79	49	78	68.7
7	58.9	57.5	57.8	58.1	23.5	27.3	23.9	18.1	27.7	23.3	11.2	10.1	13.5	11.6	52	37	61	50.0
8	58.7	57.3	57.9	58.0	23.5	27.7	22.9	19.4	28.2	23.5	13.7	12.2	16.5	14.1	64	44	79	62.3
9	59.0	57.3	57.7	58.0	21.3	26.9	24.3	19.4	27.6	23.1	16.4	11.7	13.9	14.0	87	44	62	64.3
10	58.7	57.5	58.7	58.3	24.5	28.5	24.5	20.4	29.1	24.6	13.1	10.7	12.2	12.0	57	37	53	49.0
I Decade	57.8	56.4	56.9	57.0	22.6	27.2	23.0	18.0	27.8	22.8	12.5	10.5	12.7	11.9	61.0	38.6	60.9	53.5
11	59.9	58.3	58.5	58.9	24.9	28.9	23.5	20.7	29.4	24.6	10.6	11.1	12.5	11.4	45	37	58	46.7
12	58.6	57.7	58.6	58.3	23.1	28.1	25.1	19.7	28.6	24.1	12.1	10.6	12.4	11.7	57	37	52	48.7
13	60.1	58.3	58.0	58.8	23.3	28.5	24.3	19.4	29.1	24.0	10.7	8.7	10.8	10.1	50	30	49	43.0
14	56.4	53.6	53.3	54.4	23.1	28.5	24.7	16.9	28.8	23.4	11.2	10.7	14.0	12.0	53	37	60	50.0
15	54.2	53.4	54.5	54.0	23.3	27.3	22.3	19.7	27.7	23.2	12.3	10.5	13.2	12.0	58	39	66	54.3
16	56.2	54.9	55.4	55.5	21.7	26.9	21.9	18.3	27.5	22.4	11.1	8.2	10.1	9.8	57	31	52	46.7
17	59.7	58.8	58.8	59.1	23.1	25.5	21.1	18.1	26.5	22.2	11.4	7.6	10.9	10.0	55	31	58	48.0
18	59.6	58.4	58.2	58.7	20.1	23.7	19.5	15.0	25.1	19.9	12.1	11.4	11.0	11.5	62	52	65	59.7
19	57.5	55.3	55.0	55.9	14.5	14.9	16.9	13.9	19.1	16.1	9.9	12.1	12.6	11.5	80	96	88	88.0
20	53.4	52.7	53.0	53.0	17.3	20.1	16.9	15.9	20.6	17.7	12.0	10.6	11.7	11.4	82	61	81	74.8
II Decade	57.6	56.1	56.3	56.7	21.4	25.2	21.6	17.8	26.2	21.8	11.3	10.2	11.9	11.1	59.9	45.1	62.9	56.0
21	54.1	53.2	53.5	53.6	14.5	17.9	16.7	13.9	18.2	15.8	11.5	11.4	11.2	11.4	93	74	79	82.0
22	53.8	52.6	52.8	53.1	15.7	19.7	16.1	14.6	20.6	16.8	11.6	8.3	11.3	10.4	87	49	83	73.0
23	52.1	51.8	52.7	52.2	15.5	20.1	16.1	12.9	20.6	16.2	10.6	9.6	11.9	10.7	81	54	87	74.0
24	51.9	51.4	51.5	51.6	13.9	18.3	15.7	13.1	18.6	15.3	10.8	10.6	13.0	11.5	91	67	98	85.3
25	52.1	51.2	51.3	51.5	18.3	22.1	16.7	15.4	22.6	18.3	12.3	9.7	11.0	11.0	78	49	77	68.0
26	53.1	52.7	52.2	52.7	18.3	21.5	19.3	14.1	21.8	18.4	9.4	7.5	10.1	9.0	60	39	60	53.0
27	50.0	49.7	50.8	50.2	15.3	20.3	16.5	14.9	20.6	16.8	12.4	12.0	12.5	12.3	96	67	90	84.3
28	53.4	53.6	54.0	53.7	17.7	20.7	16.5	11.4	21.1	16.7	8.2	7.2	10.8	8.7	54	39	77	56.7
29	54.9	54.6	54.7	54.7	16.1	18.5	17.1	14.8	19.6	16.9	12.2	12.5	13.0	12.6	89	79	90	86.0
30	53.3	52.1	52.1	52.5	16.3	20.1	16.9	14.7	20.4	17.1	13.5	11.2	12.0	12.6	98	64	84	82.0
31	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
III Decade	52.9	52.3	52.6	52.6	16.2	19.9	16.8	14.0	20.4	16.8	11.3	10.0	11.7	11.0	82.7	58.1	82.5	74.4
Mese . . .	56.1	54.9	55.3	55.4	20.1	24.1	20.5	16.6	24.8	20.5	11.7	10.2	12.1	11.3	67.9	47.3	68.7	61.3

Direzione e velocità del vento in chilometri						Direzione delle Nubi			Stato del Cielo			Evapor. in 24 ore	METEORE
9^h		15^h		21^h		9^h	15^h	21^h	9^h	15^h	21^h	$9^h - 9^h$	
W	7.5	W	5.0	NW	8.0	WSW	...	...	2 Ci-S	0	0	3.49	
NW	4.5	N	4.5	N	3.0	...	NNE	N	0	7 Ci-S	7 Ci	3.46	‹ NNE III - 24^h.
SW	1.5	N	8.5	NW	4.0	NNE	NNW	...	8 Ci	9 Ci-Cu	0	3.40	
W	4.5	W	13.5	E	14.5	NE	N	...	7 Ci-S	8 Ci-Cu	0	3.34	
NE	1.5	E	8.5	E	11.0	E	E	...	5 Ci-Cu	3 Ci-Cu	0	2.19	
E	8.0	NE	16.5	E	10.5	E	E	...	1 Ci	7 Cu	0	2.58	≡² m; ⌐ NE $16^h - 18^h$.
W	10.0	N	4.5	NE	8.0	E	N	...	1 Ci-S	9 Ci	0	2.89	⌓ $20^h 15^m$ a dopo 23^h.
N	5.5	NE	8.0	E	13.5	NNW	SE	...	6 Ci	4 Ci-Cu	0	2.18	a $2^h 42^m 30^s$ scossa ondulatoria strum.
NE	5.0	NE	4.0	NE	5.0	...	...	...	10	0	0	2.19	≡² $5^h 30^m$ - I.
W	10.5	NW	6.5	NW	7.0	NW	...	...	7 Ci	0	0	3.55	
..	5.9	..	8.0	..	8.0	...	...	...	4.7	4.7	0.7	29.27	
W	7.0	NE	6.5	E	13.0	...	...	...	0	0	0	4.01	
W	11.5	N	4.0	NW	6.0	...	WSW	NNW	0	1 Ci-Cu	5 Cu	3.68	
W	6.0	NE	7.5	E	9.0	...	...	W	0	0	5 Ci	3.90	
SW	1.5	E	7.5	NW	9.5	SW	SSW	SW	7 Ci	5 Ci	8 Ci	3.78	‹ NNW - N $20^h - 23^h$; ⊛° $22^h 30^m$.
W	5.0	NE	8.5	N	7.0	S	S	...	6 Ci	9 Cu	0	3.85	
W	9.0	N	4.5	N	5.0	...	...	...	0	0	0	4.09	
W	5.5	E	10.0	E	11.5	NW	NNW	...	6 Ci	3 Ci	0	3.64	‹ $19^h 40^m$ a dopo 21^h.
E	10.0	NE	22.5	E	17.0	...	NE	...	0	9 Ci	10	3.35	●° $21^h 30^m$; ⌐ E $10^h - 11^h$, E e NE $13^h - 20^h$; E $22^h - 23^h$.
E	12.5	E	14.0	NE	3.5	...	...	...	10	10	10	0.58	⌐ n; ☈ ● NW - NE $5^h 45^m - 7^h 40^m$; ⌒ $6^h 25^m$; ☈ ● $8^h 52^m - 10^h 55^m$ poi ●.
W	12.5	W	11.0	W	2.0	...	SW	...	10	9 Ci-Cu	10	0.91	⊛° $7^h 58^m - 8^h 17^m$ e $11^h 22^m - 13^h 48^m$; ☈ ⊛² W - NE $20^h - 24^h$.
..	8.1	..	9.6	..	8.4	...	...	...	3.9	4.6	4.8	31.74	
E	3.5	W	7.0	W	11.0	...	WNW	...	10	9 Cu-N	10	0.86	⊛ $0^h - 5^h$ e $7^h - 13^h 20^m$; ‹ ENE - WNW $19^h 50^m - 24^h$.
NW	1.0	E	6.5	E	11.0	...	...	N	10	10	3 Ci	1.20	● $5^h 55^m - 6^h 42^m$; ⊛° a ripr. $7^h - 16^h 17^m$.
E	8.5	E	11.0	E	11.5	NW	NW	...	9 Ci-Cu	7 Ci-Cu	0	1.03	
E	6.0	E	15.5	E	12.0	...	...	S	10	10	3 Ci	0.53	⊛° a ripr. $8^h - 16^h$; ⊛ $16^h 45^m - 19^h 18^m$; ‹ SSE $20^h 40^m - 23^h$.
E	6.0	E	6.0	SE	9.0	SSW	SW	W	7 Ci	9 Ci	3 Ci	1.58	●° $5^h 28^m - 5^h 48^m$; ‹ E $20^h 30^m - 24^h$.
W	4.5	NE	8.5	NE	5.5	SSW	SSW	...	7 Ci	9 Ci	10	1.60	●° $21^h 15^m - 22^h 30^m$.
SE	9.0	NW	5.5	W	7.0	...	SSW	...	10	9 Ci-Cu	0	0.95	● a rip. $0^h - 13^h 57^m$.
SW	2.5	E	11.5	E	10.5	WNW	W	WSW	4 Ci	9 Ci-Cu	2 Ci	1.84	
W	7.0	E	3.5	E	4.5	...	...	...	10	10	0	0.67	● a ripr. $7^h 11^m - 15^h 29^m$.
S	1.5	W	3.0	W	6.0	...	SW	...	10	6 Ci-Cu	0	1.06	● $0^h 55^m - 4^h 55^m$.
..	..	..	..	..	..	...	...	...	....	....	....	....	
..	5.0	..	7.8	..	8.8	...	...	...	8.7	8.8	3.1	11.32	
..	6.3	..	8.5	..	8.4	...	...	...	5.8	6.0	2.9	72.33	

OTTOBRE 1905

GIORNO	Pressione Barometrica a 0° mm. 700 +				Temperatura centigrada						Tensione del vapore millimetri				Umidità relativa			
	9h	15h	21h	Media	9h	15h	21h	minima	mass.	Media	9h	15h	21h	Media	9h	15h	21h	Media
1	50.9	49.2	48.5	49.5	17.8	21.3	16.5	12.9	21.6	17.1	8.7	7.9	8.7	8.4	59	42	62	54.3
2	46.9	45.9	47.5	46.8	15.1	16.5	13.1	12.4	16.6	14.3	9.8	7.6	8.7	8.7	76	54	77	69.0
3	47.1	46.6	50.6	48.1	12.9	17.3	9.7	7.9	17.6	12.0	8.8	6.2	7.0	7.2	75	41	76	64.0
4	55.0	54.1	54.0	54.4	11.9	16.5	12.5	7.4	16.7	12.1	4.9	3.3	6.4	4.9	47	23	59	43.0
5	49.4	47.3	47.9	48.2	11.7	17.5	13.5	8.9	19.1	13.3	7.8	10.2	9.9	9.3	76	68	86	76.7
6	49.2	48.4	51.3	49.6	13.3	19.5	14.3	11.1	19.6	14.6	8.5	3.4	4.1	5.3	75	19	34	42.7
7	56.8	56.3	57.8	57.0	11.5	16.7	10.9	7.8	17.0	11.8	4.0	2.0	5.5	3.8	39	14	36	29.7
8	59.4	58.4	59.6	59.1	10.5	13.5	10.1	6.9	14.1	10.4	5.5	5.7	6.6	5.9	58	50	72	60.0
9	61.4	57.9	56.7	58.7	8.9	14.1	10.3	4.9	14.5	9.7	6.5	3.3	4.5	4.8	76	28	48	50.7
10	52.8	51.6	52.0	52.1	10.1	14.5	11.5	4.4	14.6	10.1	4.9	5.2	5.5	5.2	53	42	55	50.0
I Decade	52.9	51.6	52.6	52.4	12.3	16.7	12.2	8.5	17.1	12.5	6.9	5.5	6.7	6.4	63.4	38.1	60.5	54.0
11	53.2	53.0	55.8	54.0	7.9	13.1	10.1	5.4	14.1	9.4	5.3	4.6	5.7	5.2	67	41	62	56.7
12	59.4	58.1	58.3	58.6	11.1	13.5	8.7	7.3	13.6	10.2	6.8	4.1	5.3	5.2	63	36	62	53.7
13	58.8	56.6	55.2	56.9	10.3	15.5	10.5	5.0	15.6	10.3	5.4	4.1	5.5	5.0	58	31	58	49.0
14	50.5	49.3	52.5	50.8	11.5	15.5	11.7	8.3	15.6	11.8	6.7	7.0	7.1	6.9	66	53	69	62.7
15	55.2	52.7	52.3	53.4	9.1	14.7	13.3	7.7	15.0	11.3	7.0	6.9	7.5	7.1	81	56	66	67.7
16	50.0	48.8	49.0	49.3	11.5	14.7	12.7	9.9	15.5	12.4	8.2	8.2	8.6	8.3	80	66	79	75.0
17	50.9	53.2	55.1	53.1	11.1	11.9	8.9	4.4	13.1	9.4	9.1	7.0	6.7	7.6	92	67	78	79.0
18	56.5	55.2	56.5	56.1	6.9	13.1	9.3	4.8	13.3	8.4	5.7	4.8	5.8	5.4	77	43	66	62.0
19	59.7	58.2	57.7	58.5	7.1	11.5	8.1	4.4	12.0	7.9	5.0	4.7	5.2	5.0	66	46	64	58.7
20	54.7	53.0	58.7	58.8	4.9	9.5	8.5	3.4	9.6	6.6	5.7	5.7	6.3	5.9	87	64	75	75.8
II Decade	54.9	53.8	54.6	54.4	9.1	13.3	10.2	6.0	13.7	9.8	6.4	5.7	6.4	6.2	73.7	50.3	67.9	64.0
21	53.6	53.8	54.8	54.1	6.7	7.1	6.5	6.1	8.1	6.9	7.1	6.5	6.4	6.7	97	85	83	90.0
22	56.2	56.0	56.7	56.3	7.1	10.9	8.3	5.2	11.6	8.0	6.2	6.2	6.4	6.3	82	63	78	74.3
23	57.2	55.9	56.7	56.6	7.3	8.1	7.9	6.8	9.1	7.7	6.8	7.8	8.0	7.5	88	97	100	95.0
24	57.7	56.4	56.1	56.7	8.5	7.5	6.5	7.9	9.0	8.0	7.8	7.3	6.8	7.3	94	94	94	94.0
25	52.5	52.1	53.6	52.7	6.1	6.8	6.1	5.7	7.0	6.2	6.8	6.9	6.4	6.7	97	97	91	95.0
26	56.0	56.7	59.4	57.4	4.5	5.3	4.9	3.8	6.5	4.9	6.1	6.2	6.1	6.1	97	94	93	94.7
27	63.2	63.5	64.3	63.7	5.5	9.1	5.4	3.4	9.6	6.0	6.1	3.5	4.3	4.6	91	41	65	65.7
28	62.8	60.1	61.4	61.4	4.5	10.9	6.3	1.4	11.1	5.8	4.1	4.6	5.4	4.7	65	47	76	62.7
29	60.7	58.4	58.4	59.2	4.7	12.1	8.1	2.4	12.5	6.9	5.4	5.2	6.5	5.7	84	49	80	71.0
30	57.7	55.7	55.3	56.2	7.3	10.9	9.5	6.9	11.0	8.7	7.2	6.6	7.5	7.1	94	68	84	82.0
31	52.9	51.3	51.9	52.0	8.5	9.1	8.5	5.9	10.1	8.2	7.2	7.9	8.1	7.7	86	92	97	91.
III Decade	57.3	56.3	57.1	56.9	6.4	8.8	7.1	5.0	9.6	7.0	6.4	6.2	6.5	6.4	88.6	75.2	86.0	88.
Mese . . .	55.1	54.0	54.9	54.7	9.2	12.8	9.7	6.4	13.4	9.7	6.6	5.8	6.5	6.3	75.7	55.2	71.9	67.

Direzione e velocità del vento in chilometri						Direzione delle Nubi			Stato del Cielo			Evapor. in 24 ore	METEORE
9h		15h		21h		9h	15h	21h	9h	15h	21h	9h-9h	
W	2.0	NE	6.0	W	14.0	WSW	SW	...	9 Ci	8 Ci-Cu	10	1.77	● 20^h27^m-24^h.
SW	6.0	E	16.5	E	9.5	NE	E	...	1 Cu	8 Cu	0	1.32	● 0^h-2^h; ●° 6^h52^m-8^h6^m e 11^h-13^h; ⌒ 7^h55^m; < S-SSW 19^h-24^h.
SW	10.5	NW	10.5	SW	14.0	WSW	W	...	5 Ci-Cu	8 Ci-Cu	0	1.48	⇱ ●³ ▲² NNW-SE 17^h20^m-19^h30^m poi < 19^h30^m a dopo 22^h; ⟿ NE 18^h-19^h.
W	8.5	W	2.5	W	10.5	...	...	...	0	0	0	1.65	
SW	5.0	E	10.5	N	10.0	W	W	...	9 Cu	8 Cu	0	1.02	⟿ SW 16^h-17^h.
W	7.5	NW	21.5	W	23.5	...	...	...	0	0	0	3.40	⟿ NW e W 14^h-23^h.
W	10.5	W	12.0	W	13.5	...	...	W	0	0	8 Ci-S	2.55	ϖ 20^h25^m-24^h.
W	2.5	W	5.5	SE	7.0	...	NW	W	10	9 Ci-Cu	7 Ci	1.14	
W	4.0	NE	6.0	NE	7.5	NE	...	E	2 Cu	10	5 Ci-S	1.45	ϖ 18^h; ◡ ϖ 18^h35^m-24.
W	4.0	N	3.5	W	8.0	N	NE	ENE	3 Ci-Cu	8 Ci-Cu	2 Ci-Cu	1.49	
..	6.1	..	9.5	..	11.8	...	...	...	3.9	5.9	3.2	17.22	
W	7.0	SW	9.0	SE	8.5	...	...	...	10	10	10	1.36	
SE	2.5	E	7.5	NE	4.5	NW	NE	...	7 Ci	7 Ci-Cu	0	1.30	Tramonto rosso.
W	5.5	W	8.0	W	8.5	...	...	...	0	0	0	1.40	Tramonto rosso.
SW	3.0	W	1.5	W	9.5	...	...	W	10	0	8 Ci-S	0.93	A 7^h50^m, 9^h5^m e 15^h10^m app. sismici agitati.
N	2.5	W	2.5	W	1.5	...	...	...	10	0	10	0.79	A 7^h40^m app. sismici agitati.
W	1.0	NW	5.5	NW	5.0	...	...	...	10	10	10	0.68	
W	7.0	S	11.5	S	9.0	...	NNE	...	10	7 Ci-Cu	0	0.87	● 10^h18^m-10^h52^m; ⟿ W, NE e E 10^h-12^h.
S	6.0	E	7.5	E	12.5	W	NW	N	3 Ci-Cu	6 Ci-Cu	8 Ci	1.09	∨m.
NW	4.5	W	8.0	W	0.5	E	...	...	9 Cu	0	0	0.88	∨m.
W	2.5	NW	2.0	NW	4.5	...	..	...	10	10	10	0.52	∨m.; ●° 18^h-23^h; ● 23^h-24^h.
..	4.2	..	5.3	..	6.4	...	...	...	7.9	5.0	5.6	9.82	
NW	12.0	W	4.0	W	9.5	...	...	...	10	10	10	0.38	● 0^h-24^m; ●° 17^h-21^h.
W	3.0	E	10.0	E	9.5	...	...	E	0	10	8 Ci	0.71	●° a ripr. 0^h-2^h e 15^h-19^h.
NW	0.5	NE	1.5	NE	4.5	...	...	...	10	10	10	0.18	● 9^h-18^h.
N	0.5	NE	9.0	NE	5.0	...	...	...	10	10	10	0.27	● 8^h-23^h.
N	5.0	W	8.0	E	10.0	...	...	...	10	10	10	0.19	●² 0^h-19^h e 20^h55^m 23^h45^m.
NW	8.0	SW	9.5	W	5.5	...	...	...	10	10	10	0.32	● 0^h-14^h10^m e II 16^h48^m.
W	6.5	W	3.0	SW	7.5	...	...	...	0	0	0	0.88	Belliss. tramonto rosso. A 12^h7^m scossa ond. strum.
W	6.5	W	8.0	W	9.0	...	...	...	0	0	0	0.64	∨n e m.
W	3.5	SE	8.5	E	6.0	NW	...	N	9 Ci-Cu	0	9 Ci	0.76	∨n, m
W	2.5	W	1.5	W	4.5	...	NNW	...	10	3 Ci-Cu	10	0.38	
W	1.5	W	5.0	W	13.5	...	...	...	10	10	10	0.19	●° 11^h-13^h; ● 13^h-24^h.
..	4.5	..	5.7	..	7.7	...	...	...	7.2	6.6	7.9	4.80	
..	4.9	..	6.8	..	8.6	...	...	...	6.4	5.9	5.6	31.84	

NOVEMBRE 1905

GIORNO	Pressione Barometrica a 0° mm. 700 +				Temperatura centigrada						Tensione del vapore millimetri				Umidità relativa			
	9h	15h	21h	Media	9h	15h	21h	minima	mass.	Media	9h	15h	21h	Media	9h	15h	21h	Media
1	52.2	51.5	50.2	51.3	7.7	10.5	9.5	7.3	10.8	8.8	7.2	7.3	8.6	7.7	91	77	97	88.3
2	45.6	48.1	49.2	47.6	11.1	15.1	11.5	9.3	16.1	12.0	8.4	4.1	5.1	5.9	85	32	50	55.7
3	56.1	57.8	59.7	57.9	9.5	13.1	10.7	6.8	13.2	10.1	7.0	6.7	7.0	6.9	79	59	72	70.0
4	61.1	60.2	58.8	60.0	9.7	10.5	10.9	9.1	11.2	10.2	8.5	9.2	8.5	8.7	95	97	87	93.0
5	54.8	49.6	47.5	50.6	10.5	12.7	15.3	9.9	17.1	13.2	9.2	10.7	7.1	9.0	97	98	55	83.3
6	49.3	48.3	50.7	49.4	12.9	16.3	10.9	9.9	16.6	12.6	8.0	5.0	7.3	6.8	72	36	75	61.0
7	50.8	51.4	52.3	51.5	8.7	10.9	10.7	8.3	11.5	9.8	7.5	8.0	8.4	8.0	89	82	87	86.0
8	53.1	48.3	47.2	49.5	8.9	8.3	8.3	6.8	11.1	8.8	8.3	7.1	6.6	7.3	97	86	81	88.0
9	51.0	52.3	54.0	52.4	9.7	13.5	8.9	7.9	14.2	10.2	5.3	3.7	4.3	4.4	59	32	50	47.0
10	57.0	56.5	56.8	56.8	7.9	12.7	8.9	5.4	13.1	8.8	4.9	3.1	5.6	4.5	61	28	65	51.3
I Decade	53.1	52.4	52.6	52.7	9.7	12.4	10.6	8.1	13.5	10.5	7.4	6.5	6.9	6.9	82.5	62.7	71.9	72.4
11	56.5	54.7	53.1	54.8	6.7	11.7	8.7	3.8	12.1	7.8	5.0	4.6	6.1	5.2	68	44	73	61.7
12	42.3	43.6	44.3	43.4	6.9	8.5	6.1	5.4	9.2	6.9	7.0	6.5	5.8	6.4	94	78	82	84.7
13	40.0	37.6	36.1	37.9	4.1	5.1	5.7	2.9	7.0	4.9	5.7	6.2	6.7	6.2	93	94	97	94.7
14	34.2	34.9	37.2	35.4	6.9	10.3	6.3	5.3	10.6	7.3	6.6	4.6	5.9	5.7	88	48	82	72.7
15	42.7	42.3	39.3	41.4	1.5	4.3	5.1	1.2	6.6	3.6	4.9	6.0	6.4	5.8	96	97	97	96.7
16	37.8	40.1	44.4	40.8	5.8	7.7	6.3	4.9	8.3	6.2	6.1	6.1	6.5	6.2	91	77	91	86.3
17	54.1	57.1	60.8	57.3	7.1	10.5	6.7	5.9	10.8	7.6	5.6	6.0	6.5	6.0	74	63	88	75.0
18	64.7	63.2	62.5	63.5	3.9	5.7	5.3	1.9	7.0	4.5	5.9	5.4	5.8	5.7	97	78	87	87.3
19	59.0	54.8	53.4	55.7	5.1	5.3	5.5	4.4	5.9	5.2	6.2	6.5	6.6	6.4	97	97	97	97.0
20	56.5	57.0	60.1	57.9	4.3	9.1	5.5	3.7	9.3	5.7	5.8	7.2	6.6	6.5	93	84	97	91.3
II Decade	48.8	48.5	49.1	48.8	5.2	7.8	6.1	3.9	8.7	6.0	5.9	5.9	6.3	6.0	89.1	76.0	89.1	84.7
21	62.3	60.8	59.7	60.9	4.9	6.1	6.3	4.4	6.6	5.6	6.3	6.6	6.7	6.5	97	94	94	95.0
22	60.0	58.9	57.8	58.9	7.7	9.9	8.5	6.1	10.1	8.1	7.0	6.3	7.2	6.8	89	69	86	81.3
23	55.6	55.3	55.3	55.4	7.7	11.1	7.1	6.8	11.1	8.2	7.4	6.5	6.7	6.9	94	66	88	82.7
24	51.6	50.7	51.5	51.3	6.9	11.3	6.9	5.8	11.6	7.8	6.2	5.0	6.6	5.9	82	50	88	73.3
25	55.3	56.7	58.9	57.0	6.9	9.3	6.3	5.4	9.9	7.1	6.8	6.4	6.1	6.4	91	73	85	83.0
26	60.3	60.1	60.4	60.3	4.9	8.7	7.1	3.0	9.6	6.1	5.7	5.3	6.0	5.7	87	62	79	76.0
27	58.3	55.7	55.6	56.5	6.3	7.3	6.1	5.8	7.7	6.5	6.7	5.9	6.6	6.4	94	77	94	88.3
28	55.7	54.4	53.8	54.6	5.9	7.1	6.5	4.9	7.6	6.2	6.3	6.2	6.6	6.4	91	82	91	88.0
29	52.1	48.2	50.3	50.2	4.9	7.3	6.9	4.7	7.9	6.1	6.3	7.4	6.6	6.8	97	97	88	94.0
30	55.9	57.2	59.2	57.4	5.1	7.3	7.3	3.4	7.6	5.8	6.4	7.2	7.0	6.9	97	94	91	94.0
31	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. .	. .	. .	. . .
III Decade	56.7	55.8	56.3	56.3	6.1	8.5	6.9	5.0	9.0	6.8	6.5	6.3	6.6	6.5	91.9	76.4	88.4	85.6
Mese . . .	52.9	52.2	52.7	52.6	7.0	9.6	7.9	5.7	10.4	7.7	6.6	6.2	6.6	6.5	87.8	71.7	83.1	80.9

Vento 9^h		Vento 15^h		Vento 21^h		Nubi 9^h	Nubi 15^h	Nubi 21^h	Cielo 9^h	Cielo 15^h	Cielo 21^h	Evapor. in 24 ore 9^h - 9^h	METEORE
Direzione e velocità del vento in chilometri						Direzione delle Nubi			Stato del Cielo				
W	3.0	W	4.5	E	13.0	WNW	...	...	9 Ci	10	10	0.28	● 0^h-1^h e 13^h-14^h; ●° 1^h-3^h e 19^h-21^h.
SE	12.5	SW	25.0	SE	15.0	S	W	...	8 Ci-Cu	8 Ci-Cu	10	1.69	● 1^h-9^h e 22^h-24^h; ⟨ SW 23^h-24^h; ⟶ E [1^h-4^h, SW 11^h-15^h, SE 22^h-23^h.
W	7.5	NE	7.0	NE	5.5	W	WNW	...	4 Ci-Cu	9 Ci	10	0.69	● 2^h-3^h e 22^h-48^m-24^h; ●° 3^h-5^h.
NW	4.0	E	6.5	E	15.5	...	...	...	10	10	10	0.22	● 0^h-22^h a ripr.
N	4.5	E	16.5	SW	23.0	...	...	...	10	10	10	0.60	● ≡ 6^h-19^h a ripr. ⟶ E, SW e NW [19^h-22^h.
W	10.0	NW	7.0	W	12.5	...	WSW	...	0	1 Ci	0	1.21	
W	3.0	W	1.5	W	3.0	...	...	SW	10	10	9 Ci	0.23	● 6^{h}11^h; ●° a ripr. 15^h-21^h; ⊓ 20^{h}50^m-[21^{h}45^m.
SW	8.0	N	8.5	W	23.5	...	...	...	10	10	10	0.75	≡² n-6^h; ●² 5^h-22^h; ⟶ W 18^h-24^h.
SE	9.0	W	14.0	SW	15.0	...	NW	NNW	10	9 Ci-Cu	3 Ci	1.31	Tramonto rosso belliss.; ⟨ SW 17^h-20^h.
W	5.5	W	3.5	W	11.0	...	WNW	...	0	5 Ci-Cu	0	0.93	⋁ nm.
..	6.7	..	9.4	..	13.7	...	...	...	7.1	8.2	7.2	7.91	
W	3.5	SW	3.0	SW	7.5	...	WNW	W	0	7 Ci	8 Ci-S	0.80	⋁ m.
NW	8.5	W	15.0	W	8.5	...	NW	...	10	8 Ci-Cu	0	0.40	● 6^{h}50^m-10^{h}52^m; ⟶ W 13^h-14^h.
NE	6.0	W	8.0	W	11.0	...	...	...	10	10	10	0.10	● 9^{h}22^m-19^h; ≡ piov. 21^h-22^h.
W	10.5	W	9.0	W	8.0	...	WSW	...	0	1 Ci	0	0.64	
NE	4.0	E	6.0	E	9.0	...	...	...	10	10	10	0.12	⋁ n; ≡² 7^{h}50^m-12^h e II; ●° 11^{h}45^m; ≡ piov. [12^{h}15^m-13^{h}22^m; ● 18^h-24^h; ⟶ NE 23^h-24^h.
W	26.0	W	5.0	W	13.0	...	...	W	10	10	9 Ci-Cu	0.45	● 0^h-1 e 19^{h}48^m-22^h; ●° II; ⟨ sud 17^{h}49^m-[18^{h}40^m; ⟶ NE e E 0^h-5^h, W 7^h-10^h.
W	5.0	NE	8.5	E	11.0	...	SW	...	0	9 Cu	0	0.49	● 1^h-2^h.
E	4.0	E	1.0	W	10.0	...	...	...	10	10	10	0.26	●° 11^h-12^h e 13^h-14^h; ● 20^{h}27^m-24^h.
W	7.5	NW	6.5	NW	8.0	...	...	...	10	10	10	0.06	≡² II-24^h; ≡ piov. 23^{h}24^m; ● 0^{h}19^m a rip. [A 17^{h}25^{m}30^s scossa suss. str. ⟶ E 19^h-20^h.
W	3.0	NW	5.5	N	5.5	...	W	...	10	9 Ci	10	0.14	≡ piov. 0^h-3^h; ≡² 18^{h}15^m-24^h.
..	7.8	..	6.8	..	9.2	...	...	...	7.0	8.4	6.7	8.46	
W	4.5	NW	8.0	W	13.5	...	...	...	10	10	10	0.08	≡° n,m e III; ● 8^h-24^h.
W	7.0	W	0.5	W	0.5	...	...	...	10	10	10	0.36	● 0^h-1^h e 22^h-24^h.
W	14.0	SW	7.5	SE	8.0	...	...	...	10	0	0	0.68	●° 0^h-10^h; ⟶ W 4^h-5^h.
W	13.0	W	4.0	E	14.0	W	NW	NE	6 Ci-Cu	7 Ci	9 Ci	0.49	
W	8.0	W	11.5	W	12.0	...	SE	...	10	3 Ci	0	0.38	●° 8^{h}14^m-8^{h}21^m.
W	8.0	W	4.0	W	1.5	NW	...	...	5 Ci-S	0	10	0.37	A 7^{h}53^m scossa ond. strum.
W	1.0	NE	5.5	NW	8.5	...	...	...	10	10	10	0.31	● 18^{h}15^m-23^{h}12^m.
W	7.5	W	6.0	E	9.5	...	NW	...	10	9 Ci-Cu	10	0.21	
E	15.0	E	18.5	E	6.0	...	...	NE	10	10	9 Ci	0.14	≡² n,m; ● a ripr. 5^{h}45^m-20^{h}9^m; ⟶ E e SE [16^{h}18^h.
W	10.5	W	9.0	W	12.0	...	W	...	10	9 Cu	10	0.18	≡² n,m; ● a ripr. 8^h-15^h. A 17^{h}39^m [scossa ond.; a 17^h-48^m suss. strum.
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	
..	8.9	..	7.5	..	8.6	...	...	...	9.1	6.8	7.8	3.20	
..	7.8	..	7.9	..	10.5	...	...	...	7.7	7.8	7.2	14.57	

DICEMBRE 1905

GIORNO	Pressione Barometrica a 0° mm. 700 +				Temperatura centigrada						Tensione del vapore millimetri				Umidità relativa			
	9h	15h	21h	Media	9h	15h	21h	minima	mass.	Media	9h	15h	21h	Media	9h	15h	21h	Media
1	60.8	61.4	62.5	61.6	6.7	7.9	7.5	5.4	8.1	6.9	6.7	6.6	6.9	6.7	91	83	89	87.7
2	63.3	62.8	64.2	63.4	7.1	8.7	7.9	6.4	8.7	7.5	6.4	7.2	7.1	6.9	85	86	89	86.7
3	63.1	6[illegible].7	63.8	63.2	5.7	5.9	5.3	4.9	8.4	6.1	5.6	6.5	5.6	5.9	81	94	84	86.3
4	63.4	61.4	60.7	61.8	4.9	6.9	6.5	3.9	7.2	5.6	5.3	3.9	6.0	5.1	81	52	82	71.1
5	61.2	59.4	60.4	60.3	5.1	6.5	6.3	4.7	6.7	5.7	5.8	5.5	5.9	5.7	87	76	82	81.7
6	62.2	61.5	62.4	62.0	3.5	6.9	4.3	2.9	7.3	4.5	5.7	5.1	5.8	5.5	97	68	93	86.0
7	64.3	64.8	66.2	65.1	5.7	7.1	5.5	3.4	7.6	5.6	5.6	5.4	5.5	5.5	81	71	81	77.7
8	67.5	66.3	66.4	66.7	4.3	8.3	5.7	2.4	8.6	5.2	5.2	5.1	5.6	5.3	84	62	81	75.7
9	63.9	61.0	58.2	61.0	4.5	8.3	6.7	3.4	8.7	5.8	5.1	5.5	6.1	5.6	81	67	82	76.7
10	59.7	62.7	65.9	62.8	5.5	6.5	6.3	4.9	7.0	5.9	6.3	7.0	6.9	6.7	94	97	97	96.0
I Decade	62.9	62.4	63.1	62.8	5.3	7.3	6.2	4.2	7.8	5.9	5.8	5.8	6.1	5.9	86.2	75.6	86.0	82.6
11	70.4	69.5	71.1	70.3	4.5	8.3	3.7	3.5	8.6	5.1	4.9	3.0	4.0	4.0	77	37	67	60.3
12	72.3	70.1	69.5	70.6	2.3	5.5	2.5	0.9	5.7	2.8	3.5	3.3	3.0	3.3	64	49	55	56.0
13	67.8	66.2	64.2	66.1	1.7	5.9	2.5	0.2	6.2	2.7	3.7	3.6	3.9	3.7	71	52	72	65.0
14	59.0	57.6	61.0	59.2	3.5	8.3	3.9	1.4	8.5	4.3	3.0	3.0	4.3	3.4	51	37	70	52.7
15	65.8	65.2	65.6	65.5	1.5	6.7	3.1	0.4	6.8	3.0	3.8	5.2	4.7	4.6	74	71	83	76.0
16	63.0	60.9	60.3	61.4	2.7	7.5	3.5	0.4	7.6	3.6	4.2	4.3	4.5	4.3	75	55	76	68.7
17	60.6	59.8	61.4	60.6	1.3	6.5	3.1	0.9	6.6	3.0	4.1	5.1	5.0	4.7	81	70	86	79.0
18	64.5	64.5	65.6	64.9	0.9	4.1	3.1	0.1	5.2	2.3	4.7	5.1	5.1	5.0	96	83	89	89.3
19	65.9	65.2	65.8	65.6	3.5	5.5	4.7	2.9	5.6	4.2	5.3	5.5	5.8	5.5	90	81	90	87.0
20	67.4	67.5	68.8	67.9	3.9	4.9	4.1	3.6	5.2	4.2	5.9	5.3	5.3	5.5	97	81	87	88.3
II Decade	65.7	64.7	65.3	65.2	2.6	6.3	3.4	1.4	6.6	3.5	4.3	4.3	4.6	4.4	77.6	61.1	77.5	72.2
21	70.3	69.5	69.4	69.7	- 0.5	1.7	0.1	- 1.2	4.6	0.7	4.4	5.0	4.6	4.7	100	96	100	98.7
22	68.9	67.1	66.7	67.6	- 1.3	- 0.7	- 1.3	- 2.1	1.0	- 0.9	4.2	4.4	4.2	4.3	100	100	100	100.0
23	65.4	63.8	64.2	64.5	- 2.5	0.3	- 1.3	- 3.2	1.1	- 1.5	3.8	4.5	4.2	4.2	100	96	100	98.7
24	65.9	65.4	66.1	65.8	- 3.5	0.1	- 1.9	- 4.0	0.5	- 2.2	3.5	4.3	4.0	3.9	100	93	100	97.7
25	68.0	66.7	66.7	67.1	- 4.3	1.5	- 1.9	- 4.7	1.7	- 2.3	3.3	4.9	4.0	4.1	95	96	100	97.0
26	66.1	64.7	63.6	64.8	- 4.7	- 2.7	- 1.7	- 4.8	- 0.6	- 2.9	3.2	3.8	4.1	3.7	95	100	100	98.3
27	61.1	59.0	58.3	59.5	- 0.5	2.1	1.7	- 2.1	2.4	0.4	4.1	5.0	5.0	4.7	92	93	96	93.7
28	56.0	54.1	52.7	54.3	1.9	3.1	2.7	1.4	3.2	2.3	5.3	5.3	5.4	5.3	100	93	96	96.3
29	50.2	48.5	48.8	49.2	2.5	5.5	3.7	2.3	5.9	3.6	5.3	5.5	5.6	5.5	96	81	93	90.0
30	49.8	49.5	50.1	49.8	2.3	5.1	3.1	0.9	5.3	2.9	5.0	6.0	5.5	5.5	93	90	97	93.3
31	57.5	61.7	64.5	61.2	- 2.7	4.3	- 0.1	- 3.6	4.7	- 0.4	3.8	2.1	2.2	2.7	100	34	48	60.7
III Decade	61.7	60.9	61.0	61.2	- 1.2	1.8	0.3	- 1.9	2.7	0.0	4.2	4.6	4.4	4.4	97.4	88.4	93.6	93.1
Mese . . .	63.4	62.6	63.1	63.0	2.1	5.1	3.2	1.1	5.6	3.0	4.7	4.9	5.0	4.9	87.4	75.6	86.0	83.0

Direzione e velocità del vento in chilometri						Direzione delle Nubi			Stato del Cielo			Evapor. in 24 ore	METEORE
9^h		15^h		21^h		9^h	15^h	21^h	9^h	15^h	21^h	9^h-9^h	
W	12.5	W	13.5	W	9.5	...	...	...	10	10	10	0.45	●° 7^h-9^h e 14^h-15^h; ● 16^h26^m-18^h.
W	14.0	W	11.5	W	11.5	...	...	...	10	10	10	0.35	● 3^h.7^h; ●° 9^h-11^h e 16^h-17^h.
N	8.5	NE	8.0	NE	6.5	...	...	...	10	10	10	0.25	●° 12^h-15^h; ● 22^h30^m-23^h50^m.
NE	2.0	NE	1.5	NE	2.0	...	...	...	10	10	10	0.47	
NE	1.0	NE	1.0	NE	1.0	...	...	...	10	10	10	0.32	
N	5.5	NW	1.5	NW	3.0	...	NW	W	10	7 Ci-Cu	9 Cu	0.34	≡²m; ●° 20^h-21^h. A 1^h6^m scossa leg. ond. strum.
W	4.0	W	5.0	W	7.5	...	...	NE	10	10	10 Ci-Cu	0.43	● 1^h-2^h.
W	11.5	W	8.5	W	11.0	...	...	...	0	0	0	0.48	
W	5.5	W	1.5	W	1.5	NW	NW	W	9 Ci	9 Ci-Cu	10 Cu	0.36	∨m; tramonto rosso; ≡° 18^h-24^h.
W	6.5	W	9.5	W	12.0	...	...	...	10	10	10	0.23	● 7^h-19^h.
...	7.1	..	6.2	..	6.6	...	...	...	8.9	8.6	8.9	3.68	
W	7.0	E	25.0	N	16.0	...	...	...	0	0	0	1.18	∨m; ⟵ E e NE 12^h-16^h.
N	5.5	N	12.5	N	10.5	...	...	...	0	0	0	1.20	∨⊔m; tramonto rosso.
W	8.5	W	12.5	W	17.0	...	NE	NE	0	7 Ci	2 Ci-S	0.84	∨⊔m; ⌓ 20^h15^m; ⟵ W 2^h-3^h. A 17^h35^m scossa ond. strum.
W	9.0	W	6.0	W	2.0	NE	...	...	3 Ci	0	0	0.71	⊔m; bellliss. tram. rosso; ⟵ W 0^h-1^h.
E	8.5	SE	3.0	W	13.0	...	...	...	0	0	0	0.43	∨⊔m.
W	8.0	W	2.0	W	13.5	...	...	...	0	0	0	0.41	∨⊔m; tramonto rosso.
W	1.5	W	4.5	W	6.5	NNW	...	...	9 Cu	0	0	0.30	∨⊔m.
NW	8.0	NW	3.0	NW	6.0	...	N	...	10	3 Ci	10	0.22	≡²∨⊔nm.
NW	2.5	NW	2.0	NW	0.5	...	...	...	10	10	10	0.18	
NW	0.0	NW	0.5	NW	3.0	...	...	...	10	10	10	0.25	
...	5.9	..	7.1	..	8.8	...	...	...	4.2	3.0	3.2	5.72	
NW	5.5	NW	6.0	W	4.5	...	...	...	10	10	10	gelato	∨⊔m; ≡²n e per tutto il giorno.
W	6.0	W	5.5	W	2.5	...	...	..	10	10	10	»	≡²⊔ 0^h-24^h.
W	3.5	W	3.5	W	4.0	...	...	...	10	10	10	»	≡²⊔ 0^h-24^h.
W	1.5	W	5.5	W	6.5	...	NW	...	10	8 Ci-Cu	10	»	≡²⊔ 0^h-24^h. A 17^h10^m scossa suss. strum.
W	0.5	W	0.5	W	1.5	...	...	...	10	0	10	»	⊔n.m. III; ≡² n.m 15^h47^m-24^h.
W	1.5	W	0.5	W	1.5	...	...	...	10	10	10	»	≡²⊔ 0^h-22^h; ≡°⊔ 22^h-24.
W	2.5	W	0.0	W	0.0	...	...	...	10	10	10	»	⊔n.m; ≡° III; ≡² 24^h.
W	1.0	W	2.0	W	1.5	...	...	...	10	10	10	»	≡²n,m; ≡° II e III; ● 0^h-1^h; 15^h47^m-17^h-52^m e 22^h-23^h.
W	12.5	W	7.0	W	2.5	...	...	...	10	10	10	0.70	● 3^h-7^h47^m; ≡° III
W	8.0	W	7.0	SE	2.5	W	...	...	9 Ci	0	0	gelato	∨m; ≡² 9^h-11^h e 18^h-24-^{h}; ⌓ 18^h40^m-20^h.
W	6.0	SE	31.0	E	11.0	...	...	...	10	0	0	»	≡²∨⊔n.m.; ⟵ SE e E 13^h-17^h.
..	4.4	..	6.2	..	3.5	...	...	...	9.9	7.1	8.2	0.70	
..	5.7	..	6.5	..	6 2	...	...	...	7.7	6.3	6.8	10.10	

TEMPERATURA

1905	I.ª DECADE				II.ª DECADE				III.ª DECADE				MESE			
	Temperatura centigrada				Temperatura centigrada				Temperatura centigrada				Temperatura centigrada			
	Media	Assoluta Min.	Assoluta Mass.	Data del Min. e del Massimo	Media	Assoluta Min.	Assoluta Mass.	Data del Min. e del Massimo	Media	Assoluta Min.	Assoluta Mass.	Data del Min. e del Massimo	Media	Assoluta Min.	Assoluta Mass.	Data del Min. e del Massimo
Gennaio .	— 0.6	— 9.3	13.5	2 ; 7	— 0.4	— 8.6	8.9	16 ; 14	— 2.5	— 9.6	3.6	24 ; 22	—1.2	—9.6	13.5	24 ; 7
Febbraio .	0.7	— 7.5	8.0	2 ; 5	— 0.1	— 6.6	6.5	14 ; 19	2.7	— 0.2	10.1	23 ; 27	1.0	— 7.5	10.1	2 ; 27
Marzo . . .	6.0	0.4	12.4	1 ; 6	9.0	1.8	16.2	11 ; 20	11.0	5.7	19.6	26 ; 31	8.7	0.4	19.6	1 ; 31
Aprile. . .	12.2	5.4	22.0	8 ; 3	13.4	7.9	21.6	19 ; 13	12.7	4.8	20.3	24 ; 30	12.8	4.8	22.0	24 ; 3
Maggio . .	15.3	10.4	24.2	7 ; 3	14.7	10.4	22.3	11 ; 20	16.8	10.5	24.5	25 ; 31	15.7	10.4	24.5	7 11 ; 31
Giugno . .	21.3	14.2	27.6	10 ; 4	19.9	13.9	27.5	15 ; 18	21.7	14.4	30.6	25 ; 23	21.0	13.9	30.6	15 ; 23
Luglio . .	26.4	18.8	35.1	8 ; 3	24.3	17.4	30.6	16 ; 11 12 19	28.7	18.0	32.1	21 23 ; 31	25.2	17.4	35.1	16 ; 3
Agosto . .	25.2	17.4	32.6	6 ; 5	22.0	15.7	31.6	15 ; 11	23.2	13.4	30.5	30 ; 22	23.4	13.4	32.6	30 ; 5
Settembre	22.8	15.5	29.7	1 ; 4	21.8	13.9	29.4	19 ; 11	16.8	11.4	22.6	28 ; 25	20.5	11.4	29.7	28 ; 4
Ottobre . .	12.5	4.4	21.6	10 ; 1	9.8	3.4	15.6	20 ; 13 14	7.0	1.4	12.5	28 ; 29	9.7	1.4	21.6	28 ; 1
Novembre	10.5	5.4	17.1	10 ; 5	6.0	1.2	12.1	15 ; 11	6.8	3.0	11.6	26 ; 24	7.7	1.2	17.1	15 ; 5
Dicembre.	5.9	2.4	8.7	8 ; 2 9	3.5	0.1	8.6	18 ; 11	0.0	— 4.8	5.9	26 ; 29	3.0	— 4.8	8.7	26 ; 2 9
Anno . . .	. . .	. . .	. . .	. . . .	. . .	. . .	. . .	. . . .	. . .	. . .	. . .	. . . .	12.3	— 9.6	35.1	24 genn. 3 lugl.

	Temperatura media osservata	Temperatura media normale	Differenza colla normale
Inverno	0.9	2.7	— 1.8
Primavera . . .	12.4	13.3	— 0.9
Estate	23.2	23.8	— 0.6
Autunno.	12.6	13.9	— 1.3
Anno.	12.3	13.4	— 1.1

Valori orarii diurni dell' altezza in mm. dell' acqua
raccolta nell' udografo del R. Osservatorio Geofisico di Modena
nell' anno **1905**.

Pioggia del

Mese e Giorno		0h	1h	2h	3h	4h	5h	6h	7h	8h	9h	10h	11h
Gennaio	2	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	p *
	3	....	....	....	....	0,15 *	0,30 *	0,30 *	....	p *	p *	p *	p *
	17	....	....	....	....	....	....	....	....	0,12 *	0,28 *	0,40 *	0,63 *
	18	2,33 *	2,83 *	2,77 *	2,59 *	2,21 *	2,41 *	2,31 *	1,64 *	1,19 *	0,85 *	0,73 *	0,67
	19	1,19 *	1,29 *	1,04 *	0,90 *	0,43 *	0,19 *	....	....	p ≡	p *	0,80 △ *	0,56 △
	20	1,07 *	1,00 *	1,00 *	1,53 *	1,48 *	1,57 *	1,35 *	0,87 *	0,37 *	0,22 *	0,27 *	0,27 *
	21	0,95 *	0,73 *	0,28 *	....	0,23 *	0,06 *	....	p *	p *	p *	p *	....
Febbraio	9	....	....	....	....	....	....	....	....	p *	p *	....	....
	20	p	p	0,05	0,54	0,69	0,94 *	1,96 *	3,02 *	0,95 *	1,66 *	2,41 *	2,19 *
	21	....	....	....	....	....	....	...	....	p *	p *	0,76	0,51 *
	22	1,32	1,64	1,84	3,85 △	4,12 △	3,53 △	....	....	....	....	....	....
	23	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....
	24	....	....	....	....	....	....	....	....	....	p	p	p
	25	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....
	26	3,48	2,25	2,26	1,97	0,29	1,85	1,66	1,76	0,75	1,98	1,79	1,66
	28	....	....	....	0,20	0,18	0,22	0,18	0,03	0,09	0,03	0,09	0,03
Marzo	1	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....
	2	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....
	3	0,63	1,27	1,98	1,85	2,93	1,08	1,02	0,37	0,20	p	....	p
	4	p	....	....	....	....	....	0,48	1,41	1,79	2,30	2,21	1,80
	5	....	0,89	0,78	1,27	2,07	1,46	0,99	0,12	0,10	....	....	....
	8	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	p
	10	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....
	13	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	p	p
	14	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	p
	16	....	....	....	....	....	....	....	p	0,15	....	p	p
	18	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....
	22	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....
	23	p	p	p	0,15	0,37	0,28	p	p	0,25	0,48	0,62	0,68
	24	0,65	0,65	0,24	p	p	p	....	....	....	....	....	....
Aprile	4	p	p	p	p	p	p	p	p	p	p	p	p
	5	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....
	10	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....
	11	0,17	1,23	0,06	0,53	0,37	0,86	....	0,74	0,19	0,35	....	p

l'anno 1905

13h	14h	15h	16h	17h	18h	19h	20h	21h	22h	23h	24h	SOMMA
p ✳	p ✳	p ✳	p ✳	....	....	....	....	....	....	....	....	p ✳
p ✳	p ✳	p ✳	p ✳	....	....	....	....	....	....	....	....	0,75 ✳
0,81 ✳	0,95 ✳	1,56 ✳	0,46 ✳	0,68 ✳	0,51 ✳	0,51 ✳	0,70 ✳	1,14 ✳	1,07 ✳	1.40 ✳	2,38 ✳	13,60 ✳
0,02	p	....	p	0,03	....	p ✳	0,34 ✳	0,68 ✳	0,80 ✳	0,98 ✳	0,92 ✳	26,30 ✳
0,49 △	0,71 ✳	0,84 ✳	0,74 ✳	1,00 ✳	1,12 ✳	1,04 ✳	1,10 ✳	1,16 ✳	0,97 ✳	1,45 ✳	1,38 ✳	18,40 ✳ △
0,20 ✳	0,45 ✳	0,06 △	0,03 △	....	p ✳	0,03 ✳	0,03 ✳	0,15 ✳	0,05 ✳	0,03 ✳	0,57 ✳	12,58 ✳ △
....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	2,25 ✳
....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	p ✳
1,29 ✳	0,89 ✳	0,95 ✳	1,07 ✳	1,24 ✳	0,58 ✳	0,36 ✳	0,31 ✳	....	....	....	....	21,10 ✳
1,00 ✳	0,48	....	....	p	p	0,22	1,28	0,58	1,57	2,29	1,36	10,05 ✳
....	....	....	p	2.42	2,29	2,76	2,94	1,79	0,15	0,05	....	28,70 △
....	....	....	....	....	0,48 △	2,32	....	....	....	....	....	2,80 △
p	....	....	....	....	p	p	....	....	....	....	....	p
....	p	0,17	0,46	1,45	2,28	2,21	3,32	3,26	2,52	2,43	2,16	20,26
0,87	0,51	0,42	0,53	1,45	0,94	0,40	0,22	0,09	0,03	0,03	....	27,19
....	....	0,02	0,15	0,03	....	....	....	....	....	....	....	1,25
....	....	0,05	p	0,02	0,38	0,86	0,69	0,40	0,20	....	....	2,60
....	....	....	....	....	....	0,05	1,48	0,05	0,08	....	0,69	2,35
p	0,40	....	p	....	0,47	0,53	1,04	....	....	0,05	p	13,82
1,96	1,58	0,15	4,57	0,93	....	....	....	....	....	....	....	19,18
....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	7.68
....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	p
....	....	....	....	p	3,05	1,57	....	....	....	....	....	4,62
p	....	0,05	p	....	....	....	....	....	....	....	....	0,05
p	....	....	....	....	....	0.09	2,68	3.39	p	....	....	6,16
....	....	p	0,12	3,25	2,13	2,25	2,36	0,14	....	....	....	10,40
....	....	....	....	....	....	p	....	....	....	....	....	p
....	....	....	....	....	....	....	0,10	0,63	0,34	0,30	0,06	1,43
0,90	0,59	0,56	0,08	0,09	....	0,17	0,08	0,31	0,28	0,11	0,28	6,28
....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	1,54
p	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	p
....	....	....	....	....	....	....	....	2,97	0,06	....	....	3,03
....	....	....	....	....	....	....	....	p	....	p	p	p
p	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	4,50

Pioggia del

Mese e Giorno		0h	1h	2h	3h	4h	5h	6h	7h	8h	9h	10h	11h
Aprile	12	0,76	p	0,09	p	p	0,40	p	....	....	....	....	....
	14	....	....	....	6,34▲	1,31	p	....	....	....	....	....	....
	15	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	p	....
	16	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....
	17	1,69	0,84	0,40	1,45	0,22	0,02	....	....	....	....	....	....
	19	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....
	20	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....
	21	....	....	0,33	0,75	....	....	....	....	0,20	p	p	....
	22	....	....	....	....	....	0,36	0,31	0,32	2,28	....	....	0,09
	23	0,17	0,30	....	....	....	....	p	p	....	....	....	....
	24	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....
	29	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....
Maggio	5	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	p	....
	6	....	....	....	0,39	....	0,25	0,12	0,37	1,50	0,08	0,22	1,16
	8	....	0,34	1,90	1,69	0,36	0,08	p	....	....	....	....	....
	9	....	....	....	....	....	0,25	....	....	....	3,13	0,91	0,33
	10	....	....	0,40	2,68	1,58	0,98	2,43	4,22	1,35	0,84	0,74	0,68
	11	....	....	....	....	....	....	p	....	....	....	....	....
	12	....	....	....	....	....	0,62	1,94	1,04	1,25	1,40	1,48	1,07
	13	0,15	0,09	0,05	0,06	0,25	0,18	0,04	....	....	....	....	....
	14	0,12	0,03	....	....	....	....	0,53	0,17	0,30	p	p	p
	15	0,37	....	....	0,42	0,17	0,68	....	p	0,26	0,04	p	p
	16	1,16	1,17	0,84	0,03	....	....	....	....	....	....	....	....
	17	....	....	....	0,03	0,03	....	....	0,35	0,40	1,05	0,10	0,06
	18	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....
	19	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....
	20	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....
	23	....	....	....	....	0,05	0,36	p	p	0,27	....	....	....
	24	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	4,94	0,31
	25	....	....	....	....	....	....	....	p	p	p	p	....
Giugno	1	p	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....
	6	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	p	p
	10	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	8.79▲
	13	....	1,08	0,03	0,09	....	....	....	....	....	....	....	....

’anno 1905

13h	14h	15h	16h	17h	18h	19h	20h	21h	22h	23h	24h	SOMMA
....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	1,25
....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	7,65▲
....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	p	p
0,18	....	....	....	....	0,25	....	....	....	....	....	....	0,43
....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	4,12
....	....	....	0,07	0,03	....	....	....	....	....	....	....	0,10
....	....	p	p	....	p	p	....	0,15	....	....	....	0,15
....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	1,28
1,72	0,09	....	0,12	....	....	....	0,03	....	....	....	....	5,32
....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	0,47
....	....	4,12▲	3,45	0,34	....	....	....	....	1,85▲	....	....	9,76▲
....	....	....	....	....	p	2,60	....	....	....	....	....	2,60
....	p	p	p	0,20	p	....	p	p	p	....	....	0,20
4,59	1,17	1,29	0,65	3,85	2,27	0,34	p	p	p	....	....	18,20
....	0,12	p	....	....	p	p	p	p	....	p	0,50	4,99
p	p	p	6,74	0,12	0,02	0,40	....	....	....	....	....	11,90
0,74	1,10	0,06	....	....	....	....	....	....	....	....	....	17,80
....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	p
0,30	0,10	1,12	0,74	2,16	0,28	0,08	0,14	....	....	....	0,18	13,85
....	0,69	0,84	p	....	p	....	....	....	0,72	1,95	0,53	5,55
....	2,32	0,03	p	....	....	....	....	....	....	1,04	0,87	5,41
....	....	....	0,03	0,22	0,71	0,37	0,80	1,16	1,45	0,77	0,73	8,18
p	3,25	p ▲	p	....	....	....	....	....	....	....	....	5,95▲
3,23	0,78	0,90	0,03	....	....	....	....	....	....	....	....	6,96
....	....	p	....	....	....	....	....	....	....	....	....	p
....	0,59	0,71	p	....	....	....	....	....	....	....	....	1,30
....	....	....	....	p	....	....	....	....	....	....	....	p
p	0,56	0,72	0,37	....	....	....	....	....	....	....	....	2,33
p	0,59	....	p	1,09	0,78	0,17	0,62	0,71	p	....	....	9.21
....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	p
....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	p
....	p	....	....	....	....	....	p	....	....	....	....	p
0,87	....	....	1,75	0,64	....	....	....	p	p	p	....	12,05▲
....	....	0,81	p	....	p	p	....	....	....	....	....	1,51

Pioggia del

Mese e Giorno		0h	1h	2h	3h	4h	5h	6h	7h	8h	9h	10h	11h
Giugno	14	....	....	....	....	....	0,20	....	....	....	....	....	0,64
	15	....	....	....	....	....	....	....	p	....	....	....	....
	18	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....
	19	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....
	20	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....
	23	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....
	24	....	....	....	....	....	....	....	0,03	0,37	4,00	0,80	0,06
	25	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....
	28	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....
	29	....	....	....	....	....	....	...	....	....	....	....	....
Luglio	5	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	0,96
	6	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....
	7	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....
	8	....	1,07	2,38	0,09	....	....	....	....	....	....	....	....
	13	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....
	14	0,82	0,18	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....
	18	....	....	....	....	....	....	p	p	....	....	....	....
	22	....	....	....	....	....	....	....	....	....	p	....	....
	24	....	....	....	....	....	....	....	....	....	p	0,45	1,56
Agosto	2	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....
	5	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	p
	6	....	....	....	p	0,56	....	....	....	....	6,34	0,10	....
	12	....	....	....	....	....	p	7,92	2,28	....	....	....	....
	17	....	....	0,32	....	....	0,48	....	....	....	....	0,46	0,81
	18	....	....	....	....	....	....	....	....	p	2,65	....	....
	23	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....
	26	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	p	p
	29	....	....	....	....	....	....	0,31	1,02	p	....	....	....
	31	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....
Settembre	14	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....
	18	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....
	19	....	....	....	....	....	....	0,52	0,23	....	1,64	3,79	1,76
	20	....	....	....	....	....	....	....	p	p	....	....	p
	21	3,79	1,93	0,05	p	p	p	....	0,67	0,92	1,28	0,15	p

del'anno 1905

12h	13h	14h	15h	16h	17h	18h	19h	20h	21h	22h	23h	24h	SOMMA
	p	p	0,60	0,58	....	....	....	....	....	....	....	....	1,97
	....	....	....	0,18	p	....	....	....	....	....	....	....	0,18
	....	....	....	....	1,08	0,15	....	....	....	....	....	....	1,23
	....	....	....	....	19,10▲	29,80▲	1,07	0,05	....	....	....	...	50,02 ▲
	....	....	....	....	....	....	....	....	....	p	....	....	p
	....	....	....	....	....	....	....	4,08▲	....	....	....	....	4,08 ▲
	....	p	0,34	....	p	p	....	....	....	....	....	....	5,60
	....	....	....	....	....	0,05	p	....	0,78	0,46	....	0,14	1,43
	....	....	....	0,16	14,55	14,98	....	....	....	....	....	....	29,69
	....	....	....	....	....	....	....	....	p	....	....	....	p
	16,85▲	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	17,81 ▲
	....	p	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	p
	....	....	p	p	p	0,39	....	....	....	....	....	....	0,39
	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	3,54
	....	....	....	....	....	....	1,76	5,69	....	....	....	1,14	8,59
	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	1,00
	....	....	....	....	....	....	p	p	....	....	....	....	p
	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	p
	2,07	....	0,15	....	....	....	....	....	....	....	....	....	4,23
	....	....	....	....	....	....	4,15	....	....	....	....	....	4,15
	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	0,15	....	0.15
	....	....	....	p	0,58	....	p	....	....	....	....	....	7,58
	....	....	....	p	0,15	....	....	....	....	....	....	....	10,85
	0,03	....	....	p	p	....	....	....	....	....	....	....	2,10
	....	....	p	0,62	....	....	....	....	....	....	....	....	3,27
	....	....	....	....	0,40	3.04	....	....	....	....	....	....	3,44
	....	....	....	p	....	....	....	....	....	....	....	....	p
	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	1,33
	....	....	....	....	....	....	....	p	....	....	....	....	p
	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	p	....	p
	....	....	....	....	....	....	....	....	....	p	....	....	p
	1,16	2,43	2,13	....	....	....	....	....	....	....	....	....	13,66
	p	p	....	....	....	....	....	....	....	....	....	31,08	31,08
	p	p	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	8,79

Pioggia del

Mese e Giorno		0h	1h	2h	3h	4h	5h	6h	7h	8h	9h	10h	11h
Settembre	22	....	....	....	....	....	0,15	0,83	p	p	p	p	p
	24	....	....	....	....	....	....	....	....	p	p	....	....
	25	....	....	....	....	....	p	....	....	....	....	....	....
	26	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....
	27	0,52	0,49	p	p	0,09	p	0,78	0,18	2,28	3,24	p	p
	29	....	....	....	....	....	....	....	p	....	p	....	....
	30	p	0,45	3,07	0,12	p	....	....	....	....	....	....	....
Ottobre	1	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....
	2	0,56	0,25	....	....	....	....	p	p	p	....	....	p
	3	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....
	17	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	0,75	....
	20	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....
	21	0,89	0,37	0,10	0,56	0,39	0,60	0,74	0,79	0,56	0,22	0,05	0,53
	22	p	p	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....
	23	....	....	....	....	....	....	....	....	....	0,30	0,28	p
	24	....	....	....	....	....	....	....	....	p	p	0,24	0,05
	25	0,76	1,08	0,25	0,33	1,12	1,47	1,65	2,27	1,14	0,34	0,15	1,72
	26	0,18	0,65	0,92	1,69	2,87	4,54	3,35	0,84	0,92	0,56	0,63	0,48
	31	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	p
Novembre	1	0,15	p	p	....	....	....	....	....	....	....	....	....
	2	....	2,64	1,86	0,94	2,37	0,66	0,28	0,37	0,97	....	....	....
	3	....	....	0,95	p	p	....	....	....	....	....	....	....
	4	p	p	0,27	0,35	0,08	0,03	0,04	....	....	....	p	0,58
	5	....	....	....	....	....	....	0,25	0,22	0,09 ≡	0,05 ≡	0,06 ≡	0,05 ≡
	7	....	....	....	....	....	....	p	0,17	0,68	0,18	p	....
	8	....	....	....	....	....	0,49	0,05	0,41	2,12	1,79	2,77	3,02
	12	....	....	....	....	....	....	p	p	0,53	0,08	0,03	....
	13	....	....	....	....	....	....	....	....	....	0,84	1,88	1,43
	15	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	p
	16	1,54	1,54	0,87	1,81	0,73	1,71	2,05	1,96	0,12	p	....	....
	17	....	0,96	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....
	18	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	p
	19	p	0,09	0,22	....	0,25	0,03	....	....	....	....	0,09	0,06
	20	0,02 ≡	0,05 ≡	0,03 ≡	....	....	....	....	....	....	....	....	....

l'anno 1905

13h	14h	15h	16h	17h	18h	19h	20h	21h	22h	23h	24h	SOMMA
....	....	....	p	p	....	....	....	....	....	....	....	0,98
....	p	....	p	0,09	p	0,07	0,09	....	....	....	....	0,25
....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	p
....	....	....	....	....	....	....	....	....	p	p	....	p
....	0,05	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	7,63
....	0,04	0,06	p	....	....	....	....	....	....	....	....	0,10
....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	3,64
....	....	....	....	....	....	....	....	p	0,27	1,54	1,57	3,38
p	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	0,81
....	....	....	....	....	....	▲ 12,81	1,19	....	....	....	....	▲ 14,00
....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	0,75
....	....	....	....	....	....	p	p	p	p	p	0,18	0,18
0,76	0,79	0,81	0,65	0,46	p	p	p	p	0,52	0,07	0,03	9,89
....	....	....	p	p	p	p	....	....	....	....	....	p
0,82	1,47	0,58	0,31	0,15	0,04	....	....	....	....	....	....	3,95
0,31	1,55	1,21	1,37	1,13	1,62	1,90	0,74	0,73	p	0,10	....	10,95
3,39	5,54	2,68	0,68	0,96	0,87	0,05	....	0,82	1,91	0,46	0,34	29,98
0,39	0,09	p	p	0,10	....	....	....	....	....	....	....	18,21
p	0,86	1,17	1,23	1,54	1,91	0,74	1,69	0,65	0,03	0,22	0,15	10,24
....	0,06	....	....	....	....	....	p	p	....	....	....	0,21
....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	4,31	0,09	14,49
....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	0,16	0,32	1,43
0,39	p	0,18	0,17	0,03	0,39	0,20	0,03	p	p	....	....	2,69
....	....	....	....	0,09	....	1,14	....	....	....	....	....	≡ 1,95
....	....	....	p	p	....	....	p	p	....	....	....	1,03
1,51	4,96	8,26	3,64	3,42	1,29	2,16	0,68	0,97	0,06	....	....	37,60
....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	0,59
2,77	2,52	0,46	0,12	0,05	0,27	0,13	....	....	≡ p	....	....	≡ 10,47
≡ p	≡ p	....	....	....	....	0,17	0,31	1,10	1,47	1,28	2,94	≡ 7,27
....	....	....	p	....	....	....	p	0,18	0,06	....	....	12,57
....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	0,96
....	p	....	....	....	....	....	....	p	0,03	0,06	0,02	0,11
....	....	....	....	....	1,65	0,30	....	....	....	....	≡ p	≡ 2,69
....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	≡ 0,10

Pioggia del

Mese e Giorno		0h–1h	1h–2h	2h–3h	3h–4h	4h–5h	5h–6h	6h–7h	7h–8h	8h–9h	9h–10h	10h–11h	11h–12h
Novembre	21	....	....	....	....	....	....	....	....	0,09	0,12	0,25	0,30
	22	1,72	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....
	23	1,60	1,57	1,76	2,71	2,51	1,91	1,74	0,62	0,65	0,09	....	....
	25	....	....	....	....	....	....	....	....	p	....	....	....
	27	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....
	29	....	....	....	....	....	0.18	0,11	0,06	0,06	....	0,81	2,48
	30	....	....	....	....	....	....	....	....	≡ 0,10	p	0,30	p
Dicembre	1	....	....	....	....	....	....	....	p	p	....	....	....
	2	....	....	....	0,25	0,05	0,08	0,03	....	....	p	p	....
	3	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....
	6	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....
	7	....	0,15	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....
	10	....	....	....	....	....	....	....	0,05	0,24	0,89	0,53	0,06
	27	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	≡ 0,06	≡ 0,02
	28	0,75	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....
	29	....	....	....	0,04	0,07	0,06	0,05	1,35	....	....	....	....

Valori orarii dell'altezza dell'acqua caduta

MESI	0h–1h	1h–2h	2h–3h	3h–4h	4h–5h	5h–6h	6h–7h	7h–8h	8h–9h	9h–10h	10h–11h	11h–12h
Gennaio....	5,54	5,85	5,09	5,02	4,50	4,53	3.96	2,51	1,68	1,35	2,20	2,13
Febbraio...	4,80	3,89	4,15	6,56	5,28	6,54	3,80	4,81	1,79	3,67	5,05	4,39
Marzo.....	1,28	2,81	3,00	3,27	5,37	2,82	2,49	1,90	2,49	2,78	2,83	2,48
Aprile.....	2,79	1,87	0,88	9,07	1,90	1,64	0,31	1,06	2,67	0,35	p	0,09
Maggio....	1,80	1,63	2,69	5,30	2,44	3,40	5,06	6,15	5,33	6,49	8,39	3,61
Giugno....	....	1,08	0,03	0,09	....	0,20	....	0,03	0,37	4,00	0,80	9,49
Luglio.....	0,82	1,25	2,38	0,09	....	....	p	p	....	p	0,45	2,52
Agosto.....	....	....	0,32	p	0,56	0,48	8,23	3,30	p	8,99	0,56	0,81
Settembre..	4,31	2,87	3,12	0,12	0,09	0,15	2,13	1,08	3,20	6,16	3 94	1,76
Ottobre....	2,39	2,35	1,27	2,58	4,38	6,61	5,74	3,90	2,62	1,42	2,10	2,78
Novembre..	5,03	6,85	5,96	5,81	5,89	5,01	4,52	3,81	5,41	3,10	6,22	7,92
Dicembre...	0,75	0,15	....	0,29	0,12	0,14	0,08	1,40	0,24	0,89	0,59	0,08
Anno.....	29,51	30,60	28,89	38,20	30,53	31,52	36,32	29,95	25,80	39,20	33,13	38,06

l'anno 1905

2h	13h	14h	15h	16h	17h	18h	19h	20h	21h	22h	23h	24h	SOMMA
0,46	0,65	0,90	0,82	0,95	1,17	1,54	0,65	0.82	2.54	2,58	2,74		16,58
....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	0,49	1,60		3,81
....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....		15,16
....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....		p
....	....	....	....	....	....	0,65	2,88	0,28	0,81	0,05	0,10		4,80
0,28	....	0,03	0,87	p	p	....	0,23	p	....	....	....		5,14
0,30	p	p	....	....	....	....	....	....	....	....	....		≡ 0,70
....	....	p	....	p	0.06	....	....	....	....	....	....		0,06
....	....	....	....	p	....	....	....	....	....	....	....		0,41
p	p	p	....	....	....	....	....	....	....	0,09	0,09		0,18
....	....	....	....	....	....	....	....	p	....	....	....		p
....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....		0,15
0,05	1,93	1,10	0,68	1,10	0,84	0,15	....	...	....	....	....		7,62
≡ 0,02	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....		≡ 0,10
....	....	....	0,20	≡ 0,05	≡ 0,08	....	....	....	....	0,08	....		≡ 1,11
....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....		1,57

per ogni mese e per l'intero anno 1905.

12h	13h	14h	15h	16h	17h	18h	19h	20h	21h	22h	23h	24h	SOMMA
1,52	2,09	2,46	1,23	1,71	1,63	1,58	2,17	3,13	2,89	3,86	5,25		73,88
3,16	1,88	1,56	2,21	6,59	6,57	8,27	8,07	5,72	4,27	4,80	3,52		111,35
2,86	2,57	0,81	4,77	4,29	6,03	5,52	8,43	4,92	0,90	0.46	1,03		76,11
1,90	0,09	4,12	3,64	0,37	0,25	2,60	0,03	3,12	1,91	p	p		40,66
8,86	11,27	5,67	8,56	7,61	4,01	1,36	1,56	1,87	2,17	3,76	2,81		111,83
0.87	p	1,25	2,62	35,37	44,98	1,07	4,13	0,78	0,46	p	0,14		107,76
18,92	p	0,15	p	p	0,39	1,76	5,69	....	....	....	1,14		35,56
0,03	....	p	0,62	1,13	3,01	4,15	p	....	....	0,15	....		32,37
1,16	2,52	2,19	p	0,09	p	0,07	0,09	....	p	p	31,08		66,13
5,67	10,30	6,45	4,24	4,34	4,14	15,50	3,62	2,20	2,78	2,39	2,27		102,34
5,71	8,19	9,83	5,62	4,54	4,77	6,29	4,78	3,35	5,00	8,93	7,81		140,35
0,07	1,93	1,10	0,88	1,15	0,93	0,15	....	p	....	0,17	0,09		11,20
50.73	40,84	35,59	34,39	67,22	77,04	48,32	38,57	25,09	20,58	24,52	55,14		909,54

Pioggia del 1905 — Valori decadici.

Decadi	Pioggia 1905 (P)	Somma decadica 1830-1905	Media decadica 1830-1905 (M)	P — M	Decadi	Pioggia 1905 (P)	Somma decadica 1830-1905	Media decadica 1830-1905 (M)	P — M
1.ª	0,75	1154,13	15,19	— 14,44	19.ª	21,74	1221,18	16,07	+ 5,67
2.ª	70,88	1299,59	17,10	+ 53,78	20.ª	9,59	856,60	11,27	— 1,68
3.ª	2,25	1199,98	15,79	— 13,54	21.ª	4,23	1200,28	15,79	— 11,56
4.ª	p	1007,50	13,25	— 13,25	22.ª	11,88	858,48	11,30	+ 0,58
5.ª	21,10	1195,51	15,73	+ 5,37	23.ª	15,72	1145,29	15,07	+ 0,65
6.ª	90,25	1130,72	14,88	+ 75,37	24.ª	4,77	1529,89	20,13	— 15,36
7.ª	50,25	1217,54	16,02	+ 34,23	25.ª	0,0	1262,86	16,62	— 16,62
8.ª	16,61	1031,63	13,57	+ 3,04	26.ª	44,74	1785,67	23,49	+ 21,25
9.ª	9,25	1632,44	21,48	— 12,23	27.ª	21,39	1909,96	25,13	— 3,74
10.ª	3,03	1553,63	20,44	— 17,41	28.ª	18,19	1821,51	23,97	— 5,78
11.ª	18,20	1421,19	18,70	— 0,50	29.ª	0,93	2089,63	27,49	— 26,56
12.ª	19,13	1703,17	22,11	— 2,98	30.ª	83,22	2755,46	36,26	+ 46,96
13.ª	53,09	1960,79	25,80	+ 27,29	31.ª	59,40	2101,38	27,65	+ 31,75
14.ª	47,20	1756,90	23,12	+ 24,08	32.ª	34,76	1940,61	25,53	+ 9,23
15.ª	11,54	1727,25	22,73	— 11,19	33.ª	46,19	1623,08	21,36	+ 24,83
16.ª	12,05	1776,23	23,37	— 11,32	34.ª	8,42	1934,88	25,46	— 17,04
17.ª	54,91	1476,83	19,47	+ 35,44	35.ª	0,0	1300,75	17,12	— 17,12
18.ª	40,80	1319,11	17,36	+ 23,44	36.ª	2,78	1344,77	17,69	— 14,91

Pioggia del 1905 — Valori mensili ed annuo.

MESI	Pioggia 1905 (P)	Somma mensile 1830-1905	Media mensile 1830-1905 (M)	P — M	MESI	Pioggia 1905 (P)	Somma mensile 1830-1905	Media mensile 1830-1905 (M)	P — M
Gennaio .	73,88	3653,70	48,05	+ 25,80	Luglio . .	35,56	3278,16	43,13	— 7,57
Febbraio .	111,35	3333,73	43,86	+ 67,49	Agosto . .	32,37	3533,66	46,50	— 14,13
Marzo . . .	76,11	3881,61	51,07	+ 25,04	Settembre	66,13	4958,49	65,24	+ 0,89
Aprile. . .	40,66	4678,04	61,55	— 20,89	Ottobre . .	102,34	6666,60	87,72	+ 14,62
Maggio . .	111,83	5444,91	71,65	+ 40,18	Novembre	140,35	5665,07	74,54	+ 65,81
Giugno . .	107,76	4575,17	60,20	+ 47,56	Dicembre	11,20	4580,40	60,27	— 49,07
					Anno . . .	909,54	54219,57	713,81	+ 195,73

Altezza diurna della Pioggia in millimetri misurata da 0^h a 24^h

1905	Gennaio	Febbraio	Marzo	Aprile	Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	Ottobre	Novembre	Dicembre
1.	. . .	. . .	2,60	. . .	. . .	p	. . .	. . .	. . .	3,38	0,21	0,06
2.	p ✳	. . .	2,35	. . .	. . .	. . .	. . .	4,20	. . .	0,81	14,49	0,41
3.	0,75✳	. . .	13,82	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	14,00▲	1,43	0,18
4.	. . .	. . .	19,18	p	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	2,69	. . .
5.	. . .	. . .	7.68	3,03	0,20	. . .	17,81▲	0,15	. . .	. . .	1.95≡	. . .
6.	. . .	. . .	. . .	. . .	18,20	p	p	7,58	. . .	. . .	. . .	p
7.	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	0,39	. . .	. . .	. . .	1,03	0,15
8.	. . .	. . .	p	. . .	4,99	. . .	3,54	. . .	. . .	. . .	37,60	. . .
9.	. . .	p ✳	. . .	. . .	11,90	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .
10.	. . .	. . .	4.62	p	17,80	12,05▲	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	7,62
Decade I . .	**0,75**	p	**50,25**	**3,03**	**58,09**	**12,05**	**21,74**	**11,88**	**0,0**	**18,19**	**59,40**	**8,42**
11.	. . .	. . .	. . .	4,50	p	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .
12.	. . .	. . .	. . .	1,25	13,85	. . .	. . .	10,35	. . .	. . .	0,59	. .
13.	. . .	. . .	0,05	. . .	5,55	1,51	8,59	. . .	. . .	. . .	10,47≡	. . .
14.	. . .	. . .	6,16	7,65▲	5,41	1,97	1,00	. . .	p	. . .	. . .	. . .
15.	. . .	. . .	. . .	p	8,18	0,18	. . .	. . .	. . .	. . .	7,27≡	. . .
16.	. . .	. . .	10,40	0,43	5,95▲	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	12,57	. . .
17.	13,60✳	. . .	. . .	4,12	6,96	. . .	. . .	2,10	. . .	0,75	0,96	. . .
18.	26,30✳	. . .	p	. . .	p	1,23	p	3,27	p	. . .	0,11	. . .
19.	18,40✳	p	. . .	0,10	1,30	50,02▲	. . .	. . .	13,66	. . .	2,69≡	. . .
20.	12,58✳	21,10✳	. . .	0,15	p	p	. . .	. . .	31,08	0,18	0,10≡	. . .
Decade II . .	**70,88**	**21,10**	**16,61**	**18,20**	**47,20**	**54,91**	**9,59**	**15,72**	**44,74**	**0,98**	**34,76**	**0,0**
21.	2,25✳	10,05✳	. . .	1,28	. . .	. . .	. . .	. . .	8,79	9,89	16,58	. . .
22.	. . .	28,70△✳	1,43	5,32	. . .	. . .	p	. . .	0,98	p	3,81	. . .
23.	. . .	2,80△	6,28	0,47	2,33	4,08▲	. . .	3,44	. . .	3,95	15,16	. . .
24.	. . .	p	1,54	9,76▲	9,21	5,60	4,23	. . .	0,25	10,95	. . .	. . .
25.	. . .	20,26	. . .	. . .	p	1,43	. . .	. . .	p	29,98	p	. . .
26.	. . .	27,19	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	p	p	18,21	. . .	. . .
27.	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	7,63	. . .	4,80	0,10≡
28.	. . .	1,25	. . .	. . .	. . .	29,69	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	1,11≡
29.	. . .	. . .	. . .	2,60	. . .	p	. . .	1,33	0,10	. . .	5,14	1,57
30.	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	3,64	. . .	0,70≡	. . .
31.	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	p	. . .	10,24	. . .	. . .
Decade III .	**2,25**	**90,25**	**9,25**	**19,43**	**11,54**	**40,80**	**4,23**	**4,77**	**21,39**	**83,22**	**46,19**	**2,78**
Mese	**73,88**	**111,35**	**76,11**	**40,66**	**111,83**	**107,76**	**35,56**	**32,37**	**66,13**	**102,34**	**140,35**	**11,20**

Pioggia caduta nell'anno mm. 909,54

Media annuale in mm. dell'acqua caduta nel periodo 1830-1905 (inclusivi) = 713,81.

Neve caduta nell' anno 1905

MESE	Giorno	Altezza in cm.	ANNOTAZIONI
Gennaio .	2	inc	Fruscoli di neve a $11^{h}25^{m}$ e $12^{h}38^{m}$-$13^{h}33^{m}$; neve fitta a piccoli fiocchi in principio, poi rada, minuta, da $13^{h}33^{m}$ a $14^{h}23^{m}$; di nuovo fruscoli di neve, radi e minuti, da $15^{h}11^{m}$ a $15^{h}47^{m}$.
»	3	0,9	Cade neve minuta dalle $4^{h}15^{m}$ alle 7^{h}; altezza appena cm. 0,9. Dalle $8^{h}38^{m}$ fin verso le 9^{h} fruscoli di neve, poi neve fitta, minuta, fino a $12^{h}55^{m}$. A $12^{h}55^{m}$ la neve cade forte a fiocchi e seguita fino a $13^{h}20^{m}$; poi, ora rada e minuta, ora fitta, sempre minuta, continua la neve fino a $15^{h}25^{m}$. Mentre cade la neve, da $13^{h}20^{m}$ in avanti, splende debolmente il sole. L' altezza della neve caduta da $8^{h}38^{m}$-$15^{h}25^{m}$ è stata immisurabile.
»	17	29,0	Alle $8^{h}14^{m}$ comincia a cadere nevischio, che seguita fitto fin verso le 9^{h}, cambiandosi in neve fitta a globi, aghi e piccoli fiocchi e che cade forte sino a $15^{h}50^{m}$. Da $15^{h}50^{m}$ neve rada e minuta, talvolta a piccoli fiocchi, fino a $17^{h}7^{m}$; poi nevischio e neve ad aghi, fitta, minuta, che seguita nella notte.
»	18	11,0	Continua la neve, fitta e minuta, fin dopo l' 1^{h}; poi fiocca la neve fin verso le 7^{h}. Dalle 7^{h} alle $9^{h}40^{m}$ la neve è minuta e da $9^{h}40^{m}$ alle $10^{h}50^{m}$ cade nevischio, che si converte in pioggia minutissima, che cessa alle $13^{h}10^{m}$. La neve, caduta dalle $8^{h}14^{m}$ di ieri alla $10^{h}50^{m}$ d' oggi, ha raggiunto l' altezza di cm. 29. Dopo le 15^{h} fin dopo le 16^{h} ancora pioggia minutissima e alle $18^{h}40^{m}$ cade di nuovo neve minuta, che seguita anche alla mezzanotte.
»	19	15,0	La neve minuta, spessa, a fiocchi, seguita a cader forte fin verso le 6^{h}. Altezza, dalle $18^{h}40^{m}$ di ieri alle 6^{h} d' oggi cm. 11,0. Dalle $8^{h}40^{m}$ alle $9^{h}42^{m}$ nebbia piovosa, poi pioggia minuta, mista a fruscoli di neve fino a $10^{h}5^{m}$; indi nevischio e neve, minuta e spessa, fino a $10^{h}32^{m}$; da $10^{h}32^{m}$-$12^{h}23^{m}$ pioggia minuta gelata; a $12^{h}23^{m}$ neve, fino a $12^{h}28^{m}$. Da $12^{h}28^{m}$ a $12^{h}45^{m}$ pioggia, minuta, gelata. A $12^{h}45^{m}$ di nuovo, neve spessa e minuta, che seguita.
»	20		La neve minuta seguita a cadere fino alle $8^{h}18^{m}$. Altezza raggiunta delle $10^{h}5^{m}$ di ieri alle $8^{h}18^{m}$ d' oggi cm. 15. Dalle $8^{h}25^{m}$ alle $15^{h}40^{m}$ pioggia minutissima, nevischio e neve minuta. Da $17^{h}45^{m}$ a 24^{h} neve minuta ad aghi, la cui altezza è immisurabile.
»	21	4,0	Alla mezzanotte neve spessa, minuta, che seguita fin verso le 6^{h}, raggiungendo l' altezza di cm. 4. Dalle $7^{h}55^{m}$ alle $8^{h}50^{m}$ radi e minuti fruscoli di neve; da $9^{h}42^{m}$ a $10^{h}10^{m}$ neve minuta, spessa; da $10^{h}10^{m}$ a $10^{h}25^{m}$ radi e minuti fruscoli di neve.

Neve caduta nell' anno 1905

MESE	Giorno	Altezza in cm.	ANNOTAZIONI
Febbraio .	9	inc	Dalle 8^h45^m alle 9^h15^m radi e minuti fruscoli di neve.
»	20	8,0	Pioggia nella notte fin verso le 5^h, che poi si cambia in neve, che continua fino alle 8^h15^m a fiocchi di grossezza discreta. Alle 8^h15^m comincia a cadere neve minuta a guisa di aghi, che continua fino alle 20^h. Altezza massima misurata cm. 8.
»	21	—	Da 8^h22^m a 9^h25^m radi e minuti fruscoli di neve; da 9^h25^m a 9^h30^m radi e grossi fiocchi di neve; da 9^h30^m a 11^h32^m pioggia minuta; da 11^h32^m a 12^h43^m prima nevischio, poi neve a grossi fiocchi; da 12^h43^m alle 13^h nevischio misto alla pioggia e dalle 13^h alle 14^h pioggia minuta. La neve si è fusa cadendo.
»	22	1,3	Dalle 16^h28^m di ieri alle 3^h d'oggi pioggia; alle 3^h la pioggia, che cade abbondante e forte, si cambia in nevischio, che dura fino alle 5^h45^m. L'altezza raggiunta sul suolo dal nevischio è stata di cm. 1,3.
»	23	—	Alle 17^h47^m comincia a cadere nevischio; dalle 17^h50^m col nevischio cade pioggia forte fino a 17^h55^m e dalle 17^h55^m alle 18^h28^m seguita pioggia forte soltanto.

In tutto l'anno si ebbero giorni 12 con neve, e di neve asciutta si misurarono soltanto cm. 69,2.

RISULTATI ELIOFANOMETRICI

OTTENUTI

AL R. OSSERVATORIO GEOFISICO DI MODENA

negli anni 1903-904-905

Nota dell'assistente Ing ANGELO MANZINI

Le osservazioni eliofanometriche vengono eseguite coll' Eliofanometro di Campbell e Stokes. Sino dal luglio 1892 venne collocato questo apparecchio sul parapetto del terrazzo dell' Osservatorio; ma si dovettero studiare i cartoncini eliofanometrici da adoperarsi e farli espressamente eseguire dietro modello, così che le osservazioni cominciarono regolarmente col 1.° gennaio 1893 e solo nel dicembre 1894 si cominciarono a spalmare i cartoncini eliofanometrici di un leggero strato di paraffina, per renderli più sensibili specialmente al nascere e al tramontare del Sole. Nulla si è mutato fino ad oggi per queste osservazioni e l' Eliofanometro ha funzionato sempre, regolarmente.

Risultati Eliofanometrici diurni

A = Durata dello splendore del sole in ore

GIORNI	Gennaio			Febbraio			Marzo			Aprile			Maggio			Giugno		
	A	B	A/B	A	B	A/B	A	B	A/B	A	B	A/B	A	B	A/B	A	B	A/B
1	5.9	8.8	0.67	—	9.8	0.00	5.6	11.1	0.50	11.2	12.8	0.88	9.7	14.2	0.68	5.9	15.2	0.39
2	8.2	8.8	0.93	2.8	9.8	0.29	3.6	11.2	0.32	1.0	12.8	0.08	—	14.2	0.00	3.3	15.2	0.22
3	2.3	8.8	0.26	8.5	9.8	0.87	—	11.2	0.00	—	12.8	0.00	9.4	14.2	0.66	—	15.2	0.00
4	4.0	8.8	0.45	9.4	9.9	0.95	10.9	11.3	0.96	7.7	12.8	0.60	7.1	14.2	0.50	8.0	15.3	0.52
5	4.7	8.8	0.53	9.4	10.0	0.94	9.4	11.4	0.82	6.7	13.0	0.52	12.1	14.4	0.84	6.4	15.3	0.42
6	1.2	8.8	0.14	9.5	10.0	0.95	10.4	11.4	0.91	11.7	13.0	0.90	3.1	14.4	0.22	14.5	15.4	0.94
7	—	8.8	0.00	9.4	10.0	0.94	—	11.4	0.00	11.4	13.0	0.88	4.1	14.4	0.28	13.1	15.4	0.85
8	—	9.0	0.00	9.4	10.0	0.94	6.2	11.5	0.54	2.9	13.0	0.22	1.9	14.4	0.13	—	15.4	0.00
9	—	9.0	0.00	5.9	10.1	0.58	—	11.6	0.00	6.9	13.2	0.52	13.2	14.5	0.91	0.7	15.4	0.05
10	—	9.0	0.00	4.4	10.2	0.43	8.4	11.6	0.72	8.6	13.2	0.65	6.9	14.6	0.47	6.3	15.4	0.41
11	—	9.0	0.00	—	10.2	0.00	9.8	11.6	0.84	3.3	13.2	0.25	10.9	14.6	0.75	11.7	15.4	0.76
12	5.5	9.0	0.61	—	10.2	0.00	8.1	11.8	0.69	11.8	13.2	0.89	4.8	14.6	0.33	9.3	15.4	0.60
13	5.9	9.0	0.66	—	10.3	0.00	10.0	11.8	0.85	8.9	13.3	0.67	10.9	14.6	0.75	10.3	15.4	0.67
14	—	9.0	0.00	—	10.4	0.00	10.4	11.8	0.88	—	13.4	0.00	6.9	14.7	0.47	2.7	15.4	0.18
15	2.3	9.0	0.26	—	10.4	0.00	2.7	11.8	0.23	11.6	13.4	0.87	0.4	14.7	0.03	12.9	15.4	0.84
16	6.2	9.1	0.68	1.7	10.4	0.16	—	11.9	0.00	—	13.4	0.00	12.9	14.8	0.87	9.3	15.4	0.60
17	3.3	9.2	0.36	9.7	10.4	0.93	—	12.0	0.00	—	13.4	0.00	11.1	14.8	0.75	13.5	15.4	0.88
18	8.4	9.2	0.91	10.2	10.5	0.97	9.6	12.0	0.80	10.1	13.6	0.74	11.3	14.8	0.76	12.4	15.4	0.81
19	8.8	9.2	0.96	10.2	10.7	0.95	3.0	12.0	0.25	12.4	13.6	0.91	12.0	14.9	0.81	—	15.4	0.00
20	8.5	9.2	0.92	10.4	10.7	0.97	10.3	12.0	0.86	12.1	13.6	0.89	10.1	14.9	0.68	8.8	15.4	0.57
21	7.3	9.3	0.78	10.2	10.7	0.95	10.8	12.2	0.89	1.2	13.6	0.09	14.1	15.0	0.94	6.6	15.4	0.43
22	8,8	9.4	0.94	5.2	10.8	0.48	11.0	12.2	0.90	2.5	13.7	0.18	14.6	15.0	0.97	2.5	15.4	0.16
23	2.9	9.4	0.31	8.9	10.8	0.82	11.1	12.2	0.91	4.5	13.8	0.33	14.6	15.0	0.97	9.2	15.4	0.60
24	—	9.4	0.00	5.7	10.8	0.53	11.3	12.3	0.92	10.0	13.8	0.72	14.3	15.0	0.95	12.3	15.4	0.80
25	8.9	9.4	0.95	0.9	10.8	0.08	11.0	12.4	0.89	10.2	13.8	0.74	14.2	15.0	0.95	14.3	15.4	0.93
26	7.6	9.5	0.80	4.6	10.9	0.42	8.9	12.4	0.72	10.0	14.0	0.71	14.2	15.0	0.95	14.2	15.4	0.92
27	9.2	9.5	0.97	9.3	11.0	0.85	4.0	12.4	0.32	10.9	14.0	0.78	—	15.2	0.00	14.5	15.4	0.94
28	9.2	9.6	0.96	1.9	11.0	0.17	0.9	12.6	0.07	11.4	14.0	0.81	13.6	15.2	0.89	14.1	15.4	0.92
29	9.0	9.6	0.94	...	...	...	—	12.6	0.00	8.7	14.0	0.62	14.6	15.2	0.96	14.9	15.4	0.97
30	8.9	9.6	0.93	...	...	...	9.6	12.6	0.76	7.1	14.1	0.50	14.3	15.2	0.94	7.5	15.4	0.49
31	—	9.7	0.00	...	...	...	5.1	12.6	0.40	...	...	...	2.6	15.2	0.17	...	...	...

per l'anno 1903.

B = Durata del sole sull' orizzonte in ore

GIORNI	Luglio			Agosto			Settembre			Ottobre			Novembre			Dicembre		
	A	B	A/B	A	B	A/B	A	B	A/B	A	B	A/B	A	B	A/B	A	B	A/B
1	10.1	15.4	0.66	14.3	14.6	0.98	12.7	13.2	0.96	10.5	11.6	0.91	—	10.2	0.00	—	9.0	0.00
2	12.6	15.4	0.82	14.0	14.5	0.97	12.3	13.1	0.94	7.4	11.6	0.64	2.4	10.0	0.24	4.6	9.0	0.51
3	13.5	15.4	0.88	14.0	14.4	0.97	12.8	13.0	0.98	10.5	11.6	0.91	3.2	10.0	0.32	—	9.0	0.00
4	11.8	15.4	0.77	14.2	14.4	0.99	12.4	13.0	0.95	10.7	11.4	0.94	8.7	10.0	0.87	—	9.0	0.00
5	11.0	15.3	0.72	11.7	14.4	0.81	12.4	12.9	0.96	9.5	11.4	0.83	9.3	10.0	0.93	6.8	9.0	0.76
6	7.5	15.3	0.49	14.2	14.4	0.99	12.5	12.8	0.98	3.5	11.4	0.31	7.4	9.8	0.76	—	8.9	0.00
7	5.7	15.2	0.38	10.5	14.3	0.73	12.3	12.8	0.96	10.6	11.4	0.93	8.0	9.8	0.82	6.9	8.8	0.78
8	12.2	15.2	0.80	13.2	14.2	0.93	12.5	12.8	0.98	4.4	11.3	0.39	5.8	9.8	0.59	—	8.8	0.00
9	14.4	15.2	0.95	13.5	14.2	0.95	11.0	12.8	0.86	6.4	11.2	0.57	9.4	9.8	0.96	6.7	8.8	0.76
10	13.9	15.2	0.91	10.6	14.2	0.75	10.1	12.7	0.80	7.5	11.2	0.67	8.1	9.7	0.84	5.9	8.8	0.67
11	14.8	15.2	0.97	13.5	14.2	0.95	9.9	12.6	0.79	10.9	11.2	0.97	6.4	9.7	0.66	—	8.8	0.00
12	14.9	15.2	0.98	13.8	14.1	0.98	8.3	12.6	0.66	2.0	11.1	0.18	6.5	9.6	0.68	—	8.8	0.00
13	10.8	15.2	0.71	13.0	14.0	0.93	4.8	12.6	0.38	7.9	11.0	0.79	—	9.6	0.00	7.2	8.8	0.82
14	9.0	15.2	0.59	10.9	14.0	0.78	4.5	12.4	0.36	9.1	11.0	0.91	7.2	9.6	0.75	—	8.8	0.00
15	10.4	15.1	0.69	7.2	14.0	0.51	5.0	12.4	0.40	7.8	11.0	0.78	—	9.5	0.00	8.1	8.8	0.92
16	12.4	15.0	0.83	12.8	13.9	0.92	2.9	12.4	0.23	9.2	10.8	0.85	—	9.4	0.00	—	8.8	0.00
17	12.9	15.0	0.86	13.8	13.8	1.00	2.0	12.4	0.16	5.6	10.8	0.52	—	9.4	0.00	—	8.8	0.00
18	14.8	15.0	0.99	13.6	13.8	0.99	4.3	12.3	0.35	9.2	10.8	0.85	2.5	9.4	0.27	—	8.8	0.00
19	12.4	15.0	0.83	7.3	13.8	0.53	10.9	12.2	0.89	10.7	10.8	0.99	4.4	9.4	0.47	—	8.8	0.00
20	12.0	15.0	0.80	13.6	13.7	0.99	10.8	12.2	0.89	10.6	10.6	1.00	1.9	9.4	0.20	3.2	8.8	0.36
21	14.0	15.0	0.93	13.5	13.6	0.99	11.3	12.2	0.93	9.4	10.6	0.89	8.3	9.3	0.89	—	8.8	0.00
22	14.4	14.9	0.97	13.2	13.6	0.97	7.6	12.1	0.63	2.4	10.6	0.23	9.2	9.3	0.99	6.8	8.8	0.77
23	11.5	14.9	0.77	11.1	13.6	0.82	10.8	12.0	0.90	6.0	10.6	0.57	9.2	9.2	1.00	—	8.8	0.00
24	8.3	14.8	0.56	12.3	13.6	0.90	9.3	12.0	0.78	6.9	10.4	0.66	8.9	9.2	0.97	—	8.8	0.00
25	14.4	14.8	0.97	8.7	13.4	0.65	9.9	12.0	0.83	10.4	10.4	1.00	3.6	9.2	0.39	—	8.8	0.00
26	12.9	14.8	0.87	1.8	13.4	0.13	10.2	11.8	0.86	7.5	10.4	0.72	0.4	9.2	0.04	—	8.8	0.00
27	2.6	14.7	0.18	12.4	13.4	0.93	9.8	11.8	0.83	—	10.4	0.00	8.5	9.1	0.93	—	8.8	0.00
28	12.6	14.7	0.86	13.0	13.4	0.97	6.7	11.8	0.57	—	10.2	0.00	—	9.1	0.00	0.3	8.8	0.03
29	13.0	14.6	0.89	12.5	13.3	0.94	4.6	11.7	0.39	—	10.2	0.00	—	9.0	0.00	—	8.8	0.00
30	9.0	14.6	0.62	12.3	13.2	0.93	10.8	11.6	0.93	2.3	10.2	0.23	—	9.0	0.00	—	8.8	0.00
31	11.6	14.6	0.79	12.5	13.2	0.95	...	...	...	5.2	10.2	0.51	...	...	...	—	8.8	0.00

Risultati Eliofanometrici decadici e mensili.

1903	I.ª DECADE			II.ª DECADE			III.ª DECADE			MESE		
	A	B	A/B	A	B	A/B	A	B	A/B	A	B	A/B
Gennaio . .	26.3	88.6	0.297	48.9	90.9	0.538	71.8	104.4	0.688	147.0	283.9	0.518
Febbraio . .	68.7	99.6	0.690	42.2	104.2	0.405	46.7	86.8	0.538	157.6	290.6	0.542
Marzo	54.5	113.7	0.479	63.9	118.7	0.538	83.7	136.5	0.613	202.1	368.9	0.548
Aprile. . . .	68.1	129.6	0.525	70.2	134.1	0.523	76.5	138.8	0.551	214.8	402.5	0.534
Maggio . . .	67.5	143.5	0.470	91.3	147.4	0.619	131.1	166.0	0.790	289.9	456.9	0.634
Giugno . . .	58.2	153.2	0.380	90.9	154.0	0.590	110.1	154.0	0.715	259.2	461.2	0.562
Luglio . . .	112.7	153.0	0.737	124.4	150.9	0.824	124.3	162.4	0.765	361.4	466.3	0.775
Agosto . . .	130.2	143.6	0.907	119.5	139.3	0.858	123 3	147.7	0.852	373.0	430.6	0.866
Settembre .	121.0	129.1	0.937	63.4	124.1	0.511	91.0	119.0	0.765	275.4	372.2	0.740
Ottobre . . .	81.0	114.1	0.710	83.0	109.1	0.761	50.1	114.2	0.439	214.1	337.4	0.635
Novembre .	62.3	99.1	0.629	28.9	95.0	0.304	48.1	91.6	0.525	139.3	285.7	0.488
Dicembre .	30.9	89.1	0.347	18.5	88.0	0.210	7.1	96.8	0.073	56.5	273.9	0.206

Riassunto annuo

1903	4–5	5–6	6–7	7–8	8–9	9–10	10–11	11–12	12–13	13–14	14–15	15–16	16–17	17–18	18–19	19–20	A	B	A/B
Gennaio. .	. . .	. . .	. . .	3.8	15.1	16.7	17.1	18.7	17.9	18.3	18.2	15.4	5.8	. . .	. . .	. . .	147.0	283.9	0.518
Febbraio .	. . .	. . .	0.7	10.3	14.4	15.1	14.7	15.3	17.0	18.8	18.8	18.4	13.7	0.4	. . .	. . .	157.6	290.6	0.542
Marzo . . .	. . .	—	4.3	15.6	18.8	19.5	20.3	19.5	20.4	20.6	20.2	18.2	17.4	7.3	—	. . .	202.1	368.9	0.548
Aprile. . .	. . .	2.7	10.3	15.4	16.7	18.5	18.2	19.8	19.7	18.7	19.7	21.4	17.8	13.6	2.3	—	214.8	402.5	0.534
Maggio . .	0.7	11.9	17.0	19.2	20.8	21.8	22.1	21.9	26.4	25.0	22.9	21.9	20.9	17.4	16.3	3.7	289.9	456.9	0.634
Giugno . .	2.6	13.7	16.4	18.4	18.2	19.4	21.5	20.2	18.4	19.0	19.6	19.2	18.6	16.4	13.6	4.0	259.2	461.2	0.562
Luglio. . .	2.4	19.1	23.5	26.8	25.8	27.4	26.8	26.9	28.4	27.1	25.9	26.4	25.6	24.6	19.3	5.4	361.4	466.3	0.775
Agosto . .	0.3	16.5	25.7	27.9	30.2	30.6	29.8	29.4	29.3	28.0	26.7	26.5	26.6	26.5	18.2	0.8	378.0	430.6	0.866
Settembre	. . .	2.0	14.8	22.8	23.8	26.3	27.2	26.3	26.1	25.4	24.1	22.2	19.0	12.9	2.5	. . .	275.4	372.2	0.740
Ottobre . .	. . .	. . .	4.0	15.2	16.4	20.1	22.9	24.1	25.3	23.1	22.8	20.4	15.4	4.4	. . .	. . .	214.1	337.4	0.635
Novembre	. . .	. . .	—	4.4	12.6	12.5	15.2	16.4	13.0	17.8	17.4	17.2	7.8	—	. . .	. . .	139.3	285.7	0.488
Dicembre.	. . .	. . .	. . .	0.2	4.7	7.0	8.3	8.6	8.1	7.8	7.0	4.2	0.6	. . .	. . .	. . .	56.5	273.9	0.206
Anno . . .	6.0	65.9	116.7	180.0	217.5	234.9	244.1	247.1	255.0	249.6	243.3	231.4	189.2	123.5	72.2	13.9	2690.3	4430.1	0.607

Nel 1903 il numero dei giorni, nei quali $\frac{A}{B}$ è stato zero, è salito a 61: dei quali 8 in gennaio; 6 in febbraio; 6 in marzo; 4 in aprile; 2 in maggio; 3 in giugno; 3 in ottobre; 8 in novembre e 21 in dicembre. I periodi più lunghi in cui non si è avuto Sole sono stati 3, di giorni 5 ciascuno: dal 7-11 gennaio incl., dall'11-15 febbraio incl. e dal 23 al 27 incl. dicembre. In dicembre però dal 23 al 31 incl. abbiamo avuto 0,3 di ora in tutto di Sole, mentre B, nello stesso periodo, avrebbe dovuto essere $80^h,2$.

In tutto l'anno, quattro soltanto sono stati i giorni nei quali la durata dello splendore del Sole è stata uguale alla durata del Sole sull'orizzonte: il 17 agosto; 20 e 25 ottobre e il 23 novembre.

I massimi assoluti di $\frac{A}{B}$ negli altri mesi sono:

0,97 il 27 gennaio
0,97 » 18 e 20 febbraio
0,96 » 4 marzo
0,91 » 19 aprile
0,97 » 22 e 23 maggio
0,97 il 29 giugno
0,98 » 12 luglio
0,98 » 3, 6 e 8 settembre
0,92 » 15 dicembre

Il massimo decadico si ha nella 1.ª decade di settembre (0,937) ed il minimo decadico nella 3.ª decade di dicembre (0,073).

Il massimo mensile (0,866) cade in agosto; il minimo mensile (0,206) in dicembre.

Il minimo mensile quindi è in anticipo sul massimo decadico, mentre il minimo coincide.

In tutto l'anno, dei giorni, in cui è stato $\frac{A}{B} < 0,5$ e maggiore di 0, se ne sono avuti 67, così ripartiti: 6 in ciascuno dei mesi di gennaio, marzo, aprile; 7 in ciascuno dei mesi febbraio, settembre e novembre; 8 in maggio; 9 in giugno; 3 in luglio; 1 in agosto; 5 in ottobre e 2 in dicembre.

L'Eliofanometro ha segnato in tutto l'anno, nella prima ora o frazione di ora (tempo vero locale) della durata del Sole sull'orizzonte:

per giorni 10 in gennaio
» » 9 » febbraio
» » 8 » marzo
» » 7 » aprile
» » 5 » maggio
» » 13 » giugno
per giorni 11 in luglio
» » 16 » agosto
» » 15 » settembre
» » 15 » ottobre
» » 9 » novembre
» » 1 » dicembre

In tutto per giorni 119.

Nell' ultima ora o frazione di ora (tempo vero locale) della durata del Sole sull' orizzonte, l' Eliofanometro ha segnato, in tutto l' anno, per 141 giorni; e cioè

in gennaio	per giorni	13		in luglio	per giorni	17
» febbraio	» »	9		» agosto	» »	16
» marzo	» »	10		» settembre	» »	14
» aprile	» »	8		» ottobre	» »	14
» maggio	» »	12		» novembre	» »	14
» giugno	» »	11		» dicembre	» »	3

Calcolando in tutto l' anno il rapporto $\frac{A}{B}$ per la prima ora o frazione di ora (tempo vero locale) della durata del Sole sull' orizzonte, essendo $A = 39^h,1$ e $B = 199^h,5$ si ottiene $\frac{A}{B} = 0,196$.

E per l' ultima ora, o frazione di ora della durata del Sole sull' orizzonte, essendo $A = 55^h,0$ e $B = 200^h,6$ risulta che $\frac{A}{B}$ è uguale a 0,274.

Mentre eseguendo lo stesso calcolo, ma solo per i 119 giorni che l' Eliofanometro ha segnato in tutto l' anno nella prima ora, o frazione di ora (tempo vero locale), essendo $B = 80^h,1$ risulta $\frac{A}{B} = 0,488$. E per i 141 giorni in cui l' Eliofanometro ha segnato in tutto l' anno, nell' ultima ora, o frazione di ora (tempo vero locale), essendo $B = 91^h,6$ si ha $\frac{A}{B} = 0,600$.

In tutto l' anno 1903 essendo la durata dello splendore del Sole di $2690^h,3$ e la durata del Sole sull' orizzonte essendo di $4430^h,1$ il rapporto $\frac{A}{B}$ è uguale a 0,607. In cifra tonda la durata dello splendore del Sole è $^3/_5$ della durata del Sole sull' orizzonte.

Modena 13 febbraio 1904.

Risultati Eliofanometrici diurni

A = Durata dello splendore del sole in ore

GIORNI	Gennaio			Febbraio			Marzo			Aprile			Maggio			Giugno		
	A	B	A/B	A	B	A/B	A	B	A/B	A	B	A/B	A	B	A/B	A	B	A/B
1	—	8.8	0.00	—	9.8	0.00	—	11.1	0.00	10.3	12.8	0.80	11.1	14.2	0.78	12.3	15.2	0.81
2	1.0	8.8	0.11	1.1	9.8	0.11	0.2	11.2	0.02	10.9	12.8	0.85	13.6	14.2	0.96	9.5	15.2	0.63
3	—	8.8	0.00	—	9.8	0.00	—	11.2	0.00	9.6	12.8	0.75	11.4	14.2	0.80	4.2	15.2	0.28
4	—	8.8	0.00	—	9.9	0.00	1.9	11.3	0.17	3.0	12.8	0.23	9.5	14.2	0.67	10.0	15.3	0.65
5	—	8.8	0.00	—	10.0	0.00	4.5	11.4	0.39	9.4	13.0	0.72	13.7	14.4	0.95	5.8	15.3	0.38
6	—	8.8	0.00	—	10.0	0.00	1.0	11.4	0.09	9.7	13.0	0.75	13.7	14.4	0.95	11.8	15.4	0.77
7	—	8.8	0.00	3.4	10.0	0.34	—	11.4	0.00	9.7	13.0	0.75	9.6	14.4	0.67	15.0	15.4	0.97
8	4.9	9.0	0.54	5.4	10.0	0.54	1.3	11.5	0.11	11.6	13.0	0.89	11.0	14.4	0.76	10.6	15.4	0.69
9	—	9.0	0.00	9.7	10.1	0.96	—	11.6	0.00	7.7	13.2	0.58	14.0	14.5	0.97	9.2	15.4	0.60
10	—	9.0	0.00	5.2	10.2	0.51	4.0	11.6	0.34	12.6	13.2	0.95	11.0	14.6	0.75	7.9	15.4	0.51
11	2.2	9.0	0.24	2.0	10.2	0.20	6.5	11.6	0.56	12.2	13.2	0.92	11.9	14.6	0.82	11.3	15.[illegible]	0.73
12	0.8	9.0	0.89	10.2	10.2	1.00	4.3	11.8	0.36	11.4	13.2	0.86	9.8	14.6	0.67	6.1	15.4	0.40
13	3.3	9.0	0.37	7.1	10.3	0.69	3.9	11.8	0.33	3.6	13.3	0.27	11.8	14.6	0.81	8.5	15.4	0.55
14	4.9	9.0	0.54	—	10.4	0.00	11.0	11.8	0.93	1.3	13.4	0.10	13.1	14.7	0.89	14.5	15.4	0.94
15	8.8	9.0	0.98	4.7	10.4	0.45	10.3	11.8	0.87	—	13.4	0.00	12.1	14.7	0.82	11.2	15.4	0.73
16	3.5	9.1	0.88	9.7	10.4	0.93	10.2	11.9	0.86	—	13.4	0.00	14.3	14.8	0.97	13.6	15.4	0.88
17	—	9.2	0.00	0.3	10.4	0.03	—	12.0	0.00	6.3	13.4	0.47	14.0	14.8	0.95	15.0	15.4	0.97
18	7.9	9.2	0.86	1.3	10.5	0.12	9.1	12.0	0.76	—	13.6	0.00	13.7	14.8	0.93	12.6	15.4	0.82
19	0.3	9.2	0.03	1.5	10.7	0.14	0.4	12.0	0.03	0.5	13.6	0.04	13.6	14.9	0.91	13.3	15.4	0.86
20	2.9	9.2	0.32	10.3	10.7	0.96	7.4	12.0	0.62	—	13.6	0.00	12.5	14.9	0.84	12.8	15.4	0.83
21	2.9	9.3	0.31	5.3	10.7	0.50	11.0	12.2	0.90	7.8	13.6	0.57	11.3	15.0	0.75	9.9	15.4	0.64
22	4.9	9.4	0.52	10.4	10.8	0.96	11.0	12.2	0.90	0.8	13.7	0.06	12.3	15.0	0.82	13.6	15.4	0.88
23	3.7	9.4	0.39	10.3	10.8	0.95	6.5	12.2	0.53	1.1	13.8	0.08	7.2	15.0	0.48	14.5	15.4	0.94
24	3.8	9.4	0.40	0.1	10.8	0.01	3.4	12.3	0.28	6.4	13.8	0.46	13.4	15.0	0.89	13.6	15.4	0.88
25	6.4	9.4	0.68	4.9	10.8	0.45	0.5	12.4	0.04	—	13.8	0.00	13.6	15.0	0.91	12.3	15.4	0.80
26	—	9.5	0.00	6.0	10.9	0.55	—	12.4	0.00	2.9	14.0	0.21	13.7	15.0	0.91	15.2	15.4	0.99
27	8.2	9.5	0.86	7.3	11.0	0.66	—	12.4	0.00	—	14.0	0.00	10.6	15.2	0.70	—	15.4	0.00
28	9.2	9.6	0.96	—	11.0	0.00	1.4	12.6	0.11	0.7	14.0	0.05	11.8	15.2	0.78	13.9	15.4	0.90
29	4.7	9.6	0.49	—	11.0	0.00	3.2	12.6	0.25	12.1	14.0	0.86	13.9	15.2	0.91	15.4	15.4	1.00
30	6.7	9.6	0.70	...	...	...	0.1	12.6	0.01	13.4	14.1	0.95	14.9	15.2	0.98	8.6	15.4	0.56
31	—	9.7	0.00	...	...	...	0.1	12.6	00.1	...	...	...	12.7	15.2	0.84	...	...	...

per l'anno 1904.

B = Durata del sole sull' orizzonte in ore

GIORNI	Luglio			Agosto			Settembre			Ottobre			Novembre			Dicembre		
	A	B	A/B	A	B	A/B	A	B	A/B	A	B	A/B	A	B	A/B	A	B	A/B
1	14.6	15.4	0.95	13.2	14.6	0.90	11.1	13.2	0.84	4.2	11.6	0.36	9.7	10.2	0.95	7.3	9.0	0.81
2	11.7	15.4	0.76	9.4	14.5	0.65	11.7	13.1	0.89	10.5	11.6	0.91	9.1	10.0	0.91	0.9	9.0	0.10
3	14.6	15.4	0.95	13.0	14.4	0.90	10.8	13.0	0.83	6.8	11.6	0.59	9.5	10.0	0.95	—	9.0	0.00
4	14.3	15.4	0.93	14.1	14.4	0.98	12.3	13.0	0.95	0.5	11.4	0.04	9.7	10.0	0.97	0.2	9.0	0.02
5	10.0	15.3	0.65	14.3	14.4	0.99	10.8	12.9	0.84	10.9	11.4	0.96	9.6	10.0	0.96	8.6	9.0	0.96
6	13.8	15.3	0.90	13.9	14.4	0.97	9.3	12.8	0.73	5.5	11.4	0.48	1.1	9.8	0.11	—	8.9	0.00
7	14.7	15.2	0.97	13.8	14.3	0.97	10.5	12.8	0.82	9.7	11.4	0.85	—	9.8	0.00	—	8.8	0.00
8	14.9	15.2	0.98	14.2	14.2	1.00	1.2	12.8	0.09	8.1	11.3	0.72	2.4	9.8	0.24	0.9	8.8	0.10
9	15.0	15.2	0.99	13.7	14.2	0.97	9.8	12.8	0.77	—	11.2	0.00	7.6	9.8	0.78	4.2	8.8	0.48
10	13.9	15.2	0.91	8.9	14.2	0.63	8.6	12.7	0.68	—	11.2	0.00	6.6	9.7	0.68	—	8.8	0.00
11	13.1	15.2	0.86	10.7	14.2	0.75	11.7	12.6	0.93	0.2	11.2	0.02	4.0	9.7	0.41	0.5	8.8	0.06
12	9.4	15.2	0.62	14.0	14.1	0.99	11.9	12.6	0.94	—	11.1	0.00	3.2	9.6	0.33	4.7	8.8	0.53
13	5.1	15.2	0.34	8.6	14.0	0.61	10.4	12.6	0.83	7.2	11.0	0.65	2.3	9.6	0.24	—	8.8	0.00
14	5.4	15.2	0.36	13.9	14.0	0.99	3.1	12.4	0.25	6.5	11.0	0.59	8.7	9.6	0.91	1.8	8.8	0.20
15	13.9	15.1	0.92	13.7	14.0	0.98	7.3	12.4	0.59	7.2	11.0	0.65	8.1	9.5	0.85	7.7	8.8	0.88
16	14.8	15.0	0.99	12.0	13.9	0.86	12.1	12.4	0.98	8.4	10.8	0.78	4.4	9.4	0.47	7.2	8.8	0.82
17	14.6	15.0	0.97	11.1	13.8	0.80	8.1	12.4	0.65	10.6	10.8	0.98	8.9	9.4	0.95	8.4	8.8	0.95
18	13.7	15.0	0.91	7.6	13.8	0.55	9.9	12.3	0.80	10.7	10.8	0.99	6.0	9.4	0.64	8.2	8.8	0.93
19	14.8	15.0	0.99	11.3	13.8	0.82	4.8	12.2	0.39	10.8	10.8	1.00	8.9	9.4	0.95	8.4	8.8	0.95
20	14.6	15.0	0.97	11.1	13.7	0.81	7.3	12.2	0.60	9.3	10.6	0.88	8.4	9.4	0.89	0.1	8.8	0.01
21	14.4	15.0	0.96	7.7	13.6	0.57	9.2	12.2	0.75	2.3	10.6	0.22	0.7	9.3	0.08	5.6	8.8	0.64
22	6.5	14.9	0.44	7.2	13.6	0.53	11.1	12.1	0.92	7.6	10.6	0.72	—	9.3	0.00	7.9	8.8	0.90
23	13.6	14.9	0.91	12.9	13.6	0.95	—	12.0	0.00	1.1	10.6	0.10	—	9.2	0.00	—	8.8	0.00
24	11.6	14.8	0.78	10.5	13.6	0.77	4.2	12.0	0.35	—	10.4	0.00	4.2	9.2	0.46	—	8.8	0.00
25	14.6	14.8	0.99	—	13.4	0.00	0.4	12.0	0.03	10.2	10.4	0.98	—	9.2	0.00	—	8.8	0.00
26	13.4	14.8	0.91	10.1	13.4	0.75	3.8	11.8	0.32	—	10.4	0.00	1.7	9.2	0.18	—	8.8	0.00
27	14.3	14.7	0.97	13.2	13.4	0.99	0.2	11.8	0.02	6.4	10.4	0.62	5.1	9.1	0.56	—	8.8	0.00
28	14.3	14.7	0.97	13.1	13.4	0.98	6.8	11.8	0.58	10.0	10.2	0.98	8.3	9.1	0.91	4.7	8.8	0.53
29	14.3	14.6	0.98	12.6	13.3	0.95	2.9	11.7	0.25	—	10.2	0.00	8.3	9.0	0.92	5.1	8.8	0.58
30	14.3	14.6	0.98	10.9	13.2	0.83	0.8	11.6	0.07	8.2	10.2	0.80	8.5	9.0	0.94	4.3	8.8	0.49
31	14.6	14.6	1.00	7.4	13.2	0.56	...	...	...	7.0	10.2	0.69	...	...	...	8.1	8.8	0.92

Risultati Eliofanometrici decadici e mensili.

1904	I.ª DECADE			II.ª DECADE			III.ª DECADE			MESE		
	A	B	A/B	A	B	A/B	A	B	A/B	A	B	A/B
Gennaio . .	5.9	88.6	0.067	34.6	90.9	0.381	50.5	104.4	0.484	91.0	283.9	0.321
Febbraio . .	24.8	99.6	0.249	47.1	104.2	0.452	44.3	97.8	0.453	116.2	301.6	0.355
Marzo . . .	12.9	113.7	0.113	63.1	118.7	0.532	37.2	136.5	0.273	113.2	368.9	0.307
Aprile. . . .	94.5	129.6	0.729	35.3	134.1	0.263	45.2	138.8	0.326	175.0	402.5	0.435
Maggio . . .	118.6	143.5	0.826	126.8	147.4	0.860	135.4	166.0	0.816	380.8	456.9	0.833
Giugno . . .	96.3	153.2	0.629	118.9	154.0	0.772	117.0	154.0	0.760	332.2	461.2	0.720
Luglio . . .	137.5	153.0	0.899	119.4	150.9	0.791	145.9	162.4	0.898	402.8	466.3	0.864
Agosto . . .	128.5	143.6	0.895	114.0	139.3	0.810	105.6	147.7	0.715	348.1	430.6	0.808
Settembre .	96.1	129.1	0.744	86.6	124.1	0.698	89.4	119.0	0.331	222.1	372.2	0.597
Ottobre . . .	56.2	114.1	0.493	70.9	109.1	0.650	52.8	114.2	0.462	179.9	337.4	0.533
Novembre .	65.3	99.1	0.659	62.9	95.0	0.662	36.8	91.6	0.402	165.0	285.7	0.578
Dicembre .	22.1	89.1	0.248	47.0	88.0	0.534	35.7	96.8	0.369	104.8	273.9	0.383

Riassunto annuo

1904	4–5	5–6	6–7	7–8	8–9	9–10	10–11	11–12	12–13	13–14	14–15	15–16	16–17	17–18	18–19	19–20	A	B	A/B
Gennaio. .	...	...	...	1.8	9.5	13.3	13.1	12.7	11.1	11.1	9.2	6.7	2.5	...	...	...	91.0	283.9	0.321
Febbraio .	...	...	0.8	8.3	11.3	11.6	13.3	12.5	14.5	12.0	10.7	11.2	8.8	1.2	...	...	116.2	301.6	0.385
Marzo . . .	...	—	2.6	8.1	8.7	10.4	11.1	11.9	10.0	10.8	12.2	11.7	10.6	5.0	0,1	...	113.2	368.9	0.307
Aprile. . .	...	2.2	8.0	11.5	13.0	15.1	15.4	16.7	16.5	16.1	15.4	14.3	14.7	12.4	3.7	...	175.0	402.5	0.435
Maggio . .	1.3	19.8	24.7	27.3	29.1	28.2	30.5	30.2	30.4	28.9	28.7	27.9	28.3	23.2	19.2	3.1	380.8	456.9	0.833
Giugno . .	7.1	18.4	20.2	23.2	25.6	26.7	26.4	25.9	25.5	22.5	21.8	20.3	22.0	19.9	17.6	9.1	332.2	461.2	0.720
Luglio. . .	6.9	27.2	28.4	29.6	29.2	29.5	29.7	30.2	30.3	28.6	26.1	24.8	25.2	26.2	24.0	6.9	402.8	466.3	0.864
Agosto . .	0.2	16.3	24.8	26.7	27.4	28.8	28.4	29.1	29.8	27.9	24.6	22.9	22.3	21.0	17.1	0.8	348.1	430.6	0.808
Settembre	...	1.8	11.3	15.7	18.8	17.7	19.7	19.7	19.7	20.8	22.8	19.4	19.7	14.2	0.8	...	222.1	372.2	0.597
Ottobre . .	...	...	4.8	13.7	15.4	15.5	17.0	20.0	20.0	19.4	19.0	17.3	14.0	3.8	...	...	179.9	337.4	0.533
Novembre	...	...	—	6.7	15.5	15.7	16.4	19.3	23.3	21.1	21.5	17.2	8.3	—	...	...	165.0	285.7	0.578
Dicembre.	...	...	...	0.9	10.6	13.1	13.4	13.1	13.7	13.6	14.1	10.3	2.0	...	...	...	104.8	273.9	0.383
ANNO . . .	15.5	85.7	125.6	173.5	214.1	225.6	234.4	241.3	244.8	232.8	226.1	204.0	178.4	126.9	82.5	19.9	2631.1	4441.1	0.592

Nel 1904 il numero dei giorni nei quali non si è avuto insolazione è è stato di 55 e cioè: 11 giorni in gennaio, 10 in dicembre, 8 in febbraio 7 in marzo, 6 in ciascuno dei mesi di aprile e ottobre, 4 in novembre ed uno in ciascuno dei mesi di giugno, agosto e settembre.

I periodi più lunghi di questi giorni sono stati due, di 5 giorni ciascuno: uno in gennaio, dal 3 al 7 incl., e l'altro in dicembre, dal 23 al 27 incl. Un altro periodo di 4 giorni soltanto si è avuto in febbraio, dal 3 al 6 incl. In tutto l'anno non si ebbero che 5 giorni, nei quali la durata dello splendore del Sole è stata uguale alla durata del Sole sull'orizzonte: il 12 febbraio, 29 giugno, 31 luglio, 8 agosto e 19 ottobre. I massimi assoluti di $\frac{A}{B}$ negli altri mesi sono stati:

0,98 il 15 gennaio	0,98 il 16 settembre
0,93 » 15 marzo	0,97 » 4 novembre
0,95 » 10 e 30 aprile	0,96 » 5 dicembre
0,98 » 30 maggio	

Il massimo decadico di $\frac{A}{B}$ è stato 0,899 nella prima decade di luglio, il minimo decadico è stato 0,067 nella prima decade di gennaio.

Il massimo mensile (0,864) si è avuto in luglio ed il minimo mensile (0,307) in marzo.

In luglio cade quindi il massimo decadico ed il massimo mensile, mentre il minimo decadico si verifica molto prima del minimo mensile.

In tutto l'anno il numero dei giorni, nei quali, non essendo mai zero, $\frac{A}{B}$ è stato minore di 0,5 è salito a 83.

Di questi se ne sono avuti 10 in gennaio, 9 in febbraio, 15 in marzo. 10 in aprile, 1 in maggio, 3 in giugno, 3 in luglio, 9 in settembre, 6 in ottobre, 9 in novembre e 8 in dicembre.

Nella prima ora, o frazione di ora (tempo vero locale) della durata del Sole sull'orizzonte, l'Eliofanometro ha segnato in tutto l'anno:

per	giorni	5	in	gennaio	per	giorni	24	in	luglio
»	»	8	»	febbraio	»	»	16	»	agosto
»	»	5	»	marzo	»	»	10	»	settembre
»	»	8	»	aprile	»	»	13	»	ottobre
»	»	6	»	maggio	»	»	13	»	novembre
»	»	19	»	giugno	»	»	6	»	dicembre

In tutto per giorni 133.

Nell' ultima ora o frazione di ora (tempo vero locale) della durata del Sole sull' orizzonte, l' Eliofanometro ha segnato, in tutto l' anno, per 132 giorni; e cioè

in gennaio	per	giorni	6	in luglio	per	giorni	20
» febbraio	»	»	7	» agosto	»	»	17
» marzo	»	»	9	» settembre	»	»	7
» aprile	»	»	10	» ottobre	»	»	9
» maggio	»	»	13	» novembre	»	»	17
» giugno	»	»	16	» dicembre	»	»	11

Calcolando in tutto l' anno il rapporto $\frac{A}{B}$ per la prima ora o frazione di ora (tempo vero locale) della durata del Sole sull' orizzonte, essendo $A = 47^h,8$ e $B = 200^h,0$ si ottiene $\frac{A}{B} = 0,239$.

Per l' ultima ora, o frazione di ora (tempo vero locale) della durata del Sole sull' orizzonte, essendo $A = 51^h,9$ e $B = 201^h,1$ risulta $\frac{A}{B} = 0,258$.

Eseguendo lo stesso calcolo, ma soltanto per i 133 giorni che l' Eliofanometro ha segnato in tutto l' anno, nella prima ora, o frazione di ora (tempo vero locale), essendo $B = 83^h,1$ si ha $\frac{A}{B} = 0,586$.

Per i 132 giorni in cui l' Eliofanometro ha segnato in tutto l' anno, nell' ultima ora, o frazione di ora (tempo vero locale), essendo $B = 84^h,5$ risulta che $\frac{A}{B}$ è uguale a 0,614.

In tutto l' anno 1904, essendo la durata dello splendore del Sole di $2631^h,1$ e la durata del Sole sull' orizzonte di $4441^h,1$ il rapporto $\frac{A}{B}$ è uguale a 0,592.

In cifra tonda la durata dello splendore del Sole è $^3/_5$ della durata del Sole sull' orizzonte.

Modena 27 febbraio 1905.

Risultati Eliofanometrici diurni

A = Durata dello splendore del sole in ore

GIORNI	Gennaio			Febbraio			Marzo			Aprile			Maggio			Giugno		
	A	B	A/B	A	B	A/B	A	B	A/B	A	B	A/B	A	B	A/B	A	B	A/B
1	3.5	8.8	0.40	7.9	9.8	0.81	0.3	11.1	0.03	11.2	12.8	0.88	9.5	14.2	0.67	13.0	15.2	0.86
2	0.4	8.8	0.05	9.4	9.8	0.96	6.0	11.2	0.54	10.0	12.8	0.78	12.9	14.2	0.91	13.9	15.2	0.91
3	0.5	8.8	0.06	8.4	9.8	0.86	—	11.2	0.00	4.7	12.8	0.37	9.7	14.2	0.68	15.0	15.2	0.99
4	5.1	8.8	0.58	9.6	9.9	0.96	—	11.3	0.00	3.4	12.8	0.27	6.7	14.2	0.47	13.5	15.3	0.88
5	0.2	8.8	0.02	8.5	10.0	0.85	—	11.4	0.00	3.8	13.0	0.29	3.3	14.4	0.23	11.9	15.3	0.78
6	1.9	8.8	0.22	8.7	10.0	0.87	11.0	11.4	0.96	12.3	13.0	0.95	—	14.4	0.0	3.6	15.4	0.23
7	8.2	8.8	0.93	9.4	10.0	0.94	8.4	11.4	0.74	12.5	13.0	0.96	11.3	14.4	0.78	13.0	15.4	0.84
8	9.0	9.0	1.00	9.5	10.0	0.95	6.0	11.5	0.52	12.6	13.0	0.97	—	14.4	0.00	12.0	15.4	0.78
9	8.7	9.0	0.97	7.8	10.1	0.77	10.3	11.6	0.89	4.2	13.2	0.32	2.4	14.5	0.17	12.0	15.4	0.78
10	4.0	9.0	0.44	9.3	10.2	0.91	1.0	11.6	0.09	4.6	13.2	0.35	—	14.6	0.00	8.0	15.4	0.52
11	8.7	9.0	0.97	9.5	10.2	0.93	10.0	11.6	0.86	2.5	13.2	0.19	10.6	14.6	0.73	6.5	15.4	0.42
12	8.8	9.0	0.98	8.5	10.2	0.83	—	11.8	0.00	6.6	13.2	0.50	—	14.6	0.00	6.4	15.4	0.42
13	8.9	9.0	0.99	9.1	10.3	0.88	0.6	11.8	0.05	12.9	13.3	0.97	3.0	14.6	0.21	0.7	15.4	0.05
14	8.7	9.0	0.97	9.7	10.4	0.93	3.1	11.8	0.26	12.4	13.4	0.93	1.5	14.7	0.10	5.2	15.4	0.34
15	6.7	9.0	0.74	9.7	10.4	0.93	8.8	11.8	0.75	4.8	13.4	0.36	0.3	14.7	0.02	7.2	15.4	0.47
16	5.2	9.1	0.57	9.7	10.4	0.93	—	11.9	0.00	5.2	13.4	0.39	5.2	14.8	0.35	14.9	15.4	0.97
17	—	9.2	0.00	7.7	10.4	0.74	10.7	12.0	0.89	7.4	13.4	0.55	0.1	14.8	0.01	13.1	15.4	0.85
18	—	9.2	0.00	7.7	10.5	0.73	6.1	12.0	0.51	13.1	13.6	0.96	5.2	14.8	0.35	12.4	15.4	0.81
19	—	9.2	0.00	5.5	10.7	0.51	11.2	12.0	0.93	7.3	13.6	0.54	11.5	14.9	0.77	10.1	15.4	0.66
20	—	9.2	0.00	—	10.7	0.00	11.2	12.0	0.93	4.8	13.6	0.35	13.1	14.9	0.88	11.2	15.4	0.73
21	—	9.3	0.00	—	10.7	0.00	1.6	12.2	0.13	6.9	13.6	0.51	13.4	15.0	0.89	15.2	15.4	0.99
22	7.5	9.4	0.80	0.4	10.8	0.04	0.5	12.2	0.04	4.5	13.7	0.33	7.5	15.0	0.50	13.4	15.4	0.87
23	8.5	9.4	0.90	0.1	10.8	0.01	—	12.2	0.00	9.3	13.8	0.67	0.6	15.0	0.04	14.0	15.4	0.91
24	8.5	9.4	0.90	—	10.8	0.00	9.4	12.3	0.76	9.0	13.8	0.65	0.8	15.0	0.05	—	15.4	0.00
25	8.6	9.4	0.91	—	10.8	0.00	10.1	12.4	0.81	13.1	13.8	0.95	3.5	15.0	0.23	4.4	15.4	0.29
26	3.8	9.5	0.40	—	10.9	0.00	8.1	12.4	0.65	11.7	14.0	0.84	11.3	15.0	0.75	6.4	15.4	0.42
27	8.0	9.5	0.84	8.5	11.0	0.77	10.0	12.4	0.81	10.4	14.0	0.74	11.8	15.2	0.78	12.2	15.4	0.79
28	7.6	9.6	0.79	—	11.0	0.00	5.8	12.6	0.46	5.6	14.0	0.40	11.5	15.2	0.76	7.1	15.4	0.46
29	5.7	9.6	0.59	...	...	...	9.1	12.6	0.72	9.1	14.0	0.65	14.9	15.2	0.98	13.6	15.4	0.88
30	5.3	9.6	0.55	...	...	...	10.9	12.6	0.87	8.0	14.1	0.57	14.1	15.2	0.93	9.2	15.4	0.60
31	8.1	9.7	0.84	...	...	...	9.6	12.6	0.76	...	...	...	13.1	15.2	0.86	...	...	...

per l' anno 1905.

B = Durata del sole sull' orizzonte in ore

GIORNI	Luglio			Agosto			Settembre			Ottobre			Novembre			Dicembre		
	A	B	A/B	A	B	A/B	A	B	A/B	A	B	A/B	A	B	A/B	A	B	A/B
1	12.0	15.4	0.08	8.4	14.6	0.58	13.0	13.2	0.98	8.4	11.6	0.72	1.6	10.2	0.16	—	9.0	0.00
2	12.3	15.4	0.80	11.5	14.5	0.79	11.7	13.1	0.89	7.0	11.6	0.60	6.4	10.0	0.64	0.1	9.0	0.01
3	14.3	15.4	0.93	13.1	14.4	0.91	11.9	13.0	0.92	8.6	11.6	0.74	7.8	10.0	0.78	0.4	9.0	0.04
4	14.2	15.4	0.92	13.9	14.4	0.97	12.4	13.0	0.95	10.7	11.4	0.94	—	10.0	0.00	0.5	9.0	0.06
5	11.5	15.3	0.75	13.2	14.4	0.92	9.7	12.9	0.75	9.4	11.4	0.82	—	10.0	0.00	—	9.0	0.00
6	11.9	15.3	0.78	6.5	14.4	0.45	9.7	12.8	0.76	11.1	11.4	0.97	9.0	9.8	0.92	2.4	8.9	0.27
7	8.8	15.2	0.58	12.5	14.3	0.87	11.7	12.8	0.91	11.2	11.4	0.98	0.4	9.8	0.04	—	8.8	0.00
8	13.1	15.2	0.86	14.2	14.2	1.00	12.0	12.8	0.94	3.2	11.3	0.28	—	9.8	0.00	8.5	8.8	0.97
9	15.1	15.2	0.99	14.2	14.2	1.00	6.6	12.8	0.52	7.3	11.2	0.65	2.8	9.8	0.29	2.1	8.8	0.24
10	13.2	15.2	0.87	14.2	14.2	1.00	11.8	12.7	0.93	9.5	11.2	0.85	8.6	9.7	0.89	—	8.8	0.00
11	14.8	15.2	0.97	13.4	14.2	0.94	12.1	12.6	0.96	1.4	11.2	0.13	8.0	9.7	0.82	7.5	8.8	0.85
12	10.2	15.2	0.67	11.5	14.1	0.82	11.7	12.6	0.93	9.3	11.1	0.84	1.8	9.6	0.19	8.4	8.8	0.95
13	7.4	15.2	0.49	14.0	14.0	1.00	11.6	12.6	0.92	10.8	11.0	0.98	—	9.6	0.00	8.5	8.8	0.97
14	12.5	15.2	0.82	13.5	14.0	0.96	10.7	12.4	0.86	5.2	11.0	0.47	7.3	9.6	0.76	8.8	8.8	1.00
15	14.8	15.1	0.98	13.6	14.0	0.97	9.2	12.4	0.74	6.7	11.0	0.61	—	9.5	0.00	8.2	8.8	0.93
16	14.8	15.0	0.99	13.2	13.9	0.95	11.2	12.4	0.90	1.0	10.8	0.09	1.7	9.4	0.18	8.4	8.8	0.95
17	13.2	15.0	0.88	2.7	13.8	0.20	11.7	12.4	0.94	3.8	10.8	0.35	7.8	9.4	0.83	7.0	8.8	0.80
18	9.1	15.0	0.61	6.0	13.8	0.43	8.6	12.3	0.70	8.8	10.8	0.81	—	9.4	0.00	2.6	8.8	0.30
19	14.8	15.0	0.99	13.2	13.8	0.96	—	12.2	0.00	7.1	10.8	0.66	—	9.4	0.00	0.1	8.8	0.01
20	14.4	15.0	0.96	13.5	13.7	0.99	1.8	12.2	0.15	—	10.6	0.00	4.5	9.4	0.48	—	8.8	0.00
21	14.5	15.0	0.97	18.4	13.6	0.99	1.4	12.2	0.11	—	10.6	0.00	—	9.3	0.00	—	8.8	0.00
22	9.9	14.9	0.66	12.6	13.6	0.93	3.6	12.1	0.30	6.4	10.6	0.60	1.8	9.3	0.19	—	8.8	0.00
23	13.6	14.9	0.91	10.8	13.6	0.79	6.5	12.0	0.54	—	10.6	0.00	3.5	9.2	0.38	—	8.8	0.00
24	1.5	14.8	0.10	11.2	13.6	0.82	0.8	12.0	0.03	—	10.4	0.00	6.4	9.2	0.70	1.2	8.8	0.14
25	14.8	14.8	1.00	12.2	13.4	0.91	7.5	12.0	0.63	—	10.4	0.00	2.4	9.2	0.26	6.1	8.8	0.69
26	14.3	14.8	0.97	6.5	13.4	0.49	7.4	11.8	0.63	—	10.4	0.00	6.9	9.2	0.75	—	8.8	0.00
27	14.7	14.7	1.00	8.5	13.4	0.63	4.5	11.8	0.38	10.0	10.4	0.96	0.1	9.1	0.01	—	8.8	0.00
28	14.7	14.7	1.00	12.1	13.4	0.90	7.9	11.8	0.67	10.1	10.2	0.99	0.6	9.1	0.07	—	8.8	0.00
29	14.6	14.6	1.00	1.5	13.3	0.11	5.0	11.7	0.43	6.6	10.2	0.65	—	9.0	0.00	2.3	8.8	0.26
30	14.3	14.6	0.98	12.8	13.2	0.97	4.2	11.6	0.36	3.7	10.2	0.36	0.3	9.0	0.03	3.6	8.8	0.41
31	12.1	14.6	0.83	12.0	13.2	0.91	...	...	...	—	10.2	0.00	...	...	...	4.0	8.8	0.45

Risultati Eliofanometrici decadici e mensili.

1905	I.ª DECADE			II.ª DECADE			III.ª DECADE			MESE		
	A	B	A/B	A	B	A/B	A	B	A/B	A	B	A/B
Gennaio . .	41.5	88.6	0.468	47.0	90.9	0.517	71.6	104.4	0.686	160.1	283.9	0.564
Febbraio . .	88.5	99.6	0.889	77.1	104.2	0.740	9.0	86.8	0.104	174.6	290.6	0.601
Marzo	43.0	113.7	0.378	61.7	118.7	0.520	75.1	136.5	0.550	179.8	368.9	0.487
Aprile. . . .	79.3	129.6	0.612	77.0	134.1	0.574	87.6	138.8	0.631	243.9	402.5	0.606
Maggio . . .	55.8	143.5	0.389	50.5	147.4	0.343	102.5	166.0	0.617	208.8	456.9	0.457
Giugno . . .	115.9	153.2	0.757	87.7	154.0	0.569	95.5	154.0	0.620	299.1	461.2	0.649
Luglio . . .	126.4	153.0	0.826	126.0	150.9	0.835	139.0	162.4	0.856	391.4	466.3	0.839
Agosto . . .	121.7	143.6	0.847	114.6	139.3	0.823	113.6	147.7	0.769	349.9	430.6	0.813
Settembre .	110.5	129.1	0.856	88.6	124.1	0.714	48.3	119.0	0.406	247.4	372.2	0.665
Ottobre . . .	86.4	114.1	0.757	54.1	109.1	0.496	36.8	114.2	0.322	177.3	337.4	0.525
Novembre .	36.6	99.1	0.369	31.1	95.0	0.327	22.0	91.6	0.240	89.7	285.7	0.314
Dicembre .	14.0	89.1	0.157	59.5	88.0	0.676	17.2	96.8	0.178	90.7	273.9	0.331

Riassunto annuo

1905	4-5	5-6	6-7	7-8	8-9	9-10	10-11	11-12	12-13	13-14	14-15	15-16	16-17	17-18	18-19	19-20	A	B	A/B
Gennaio. .	. . .	. . .	. . .	5.4	19.0	17.9	18.8	19.3	18.5	19.4	17.5	17.6	6.7	. . .	. . .	. . .	160.1	283.9	0.564
Febbraio .	. . .	. . .	0.1	11.4	17.9	19.6	18.9	19.5	18.6	19.1	17.9	18.1	13.5	—	. . .	. . .	174.6	290.6	0.601
Marzo . . .	. . .	—	7.0	14.4	14.6	17.7	19.0	17.9	18.6	17.3	17.5	15.3	12.9	7.6	—	. . .	179.8	368.9	0.487
Aprile. . .	. . .	4.0	12.0	15.4	16.6	20.4	23.9	20.9	21.3	23.5	21.7	20.8	19.8	17.6	6.0	—	243.9	402.5	0.606
Maggio . .	1.5	9.5	11.6	12.6	15.0	17.4	15.5	17.8	17.8	13.9	13.0	13.9	18.1	16.1	13.0	2.1	208.8	456.9	0.457
Giugno . .	4.8	15.8	16.7	19.4	23.5	24.9	25.4	23.8	22.8	22.5	21.5	19.7	19.4	18.6	15.7	4.6	299.1	461.2	0.649
Luglio. . .	7.0	23.9	25.5	28.5	27.6	28.7	29.3	29.2	28.6	28.4	28.1	27.2	23.6	24.8	23.5	7.7	391.4	466.3	0.839
Agosto . .	0.8	17.6	24.2	26.4	25.7	24.2	25.9	27.0	27.9	28.6	26.4	26.5	26.2	25.7	16.0	0.8	349.9	430.6	0.813
Settembre	. . .	2.8	13.8	18.4	20.1	20.7	19.9	22.9	23.8	22.4	23.7	21.9	20.8	15.5	1.7	. . .	247.4	372.2	0.665
Ottobre . .	. . .	. . .	4.2	13.5	14.2	15.3	16.2	16.7	20.4	20.4	19.0	18.8	13.9	4.7	. . .	. . .	177.8	337.4	0.525
Novembre	. . .	. . .	—	3.7	6.2	9.0	11.2	11.4	10.9	12.7	12.7	9.0	2.9	. . .	. . .	. . .	89.7	285.7	0.314
Dicembre.	. . .	. . .	. . .	1.8	7.8	8.8	9.9	10.6	14.2	12.9	12.3	11.2	1.2	. . .	. . .	. . .	90.7	273.9	0.381
Anno . . .	14.1	73.1	114.9	170.9	208.2	224.6	233.9	237.0	242.9	241.1	231.3	220.0	179.0	130.6	75.9	15.2	2612.7	4430.1	0.590

Nell'anno 1905 il numero dei giorni nei quali non si è avuta insolazione è disceso a 50; cioè si ebbe $\frac{A}{B} = 0$ una sol volta in giugno e in settembre; 4 volte in maggio; 5 volte in gennaio; 6 volte in febbraio e in marzo; 7 volte in ottobre; 9 volte in novembre e 11 in dicembre. I periodi più lunghi di $\frac{A}{B} = 0$ sono stati 3; uno di 5 giorni e due di 4: dal 17-21 gennaio incl., dal 23 al 26 ottobre e dal 20-23 dicembre. In febbraio però dal 20-26 incl. si ebbero soltanto $0^h,5$ di Sole. Dei giorni nei quali la durata dello splendore del Sole è stata eguale alla durata del Sole sull'orizzonte, in tutto l'anno, se ne ebbero 10: l'8 gennaio; il 25 e dal 27-29 incl. luglio; dall'8-10 incl. e il 13 agosto; il 14 dicembre.

I massimi assoluti degli altri mesi sono stati:

0,96	nei giorni	2 e 4 febbraio	0,99	nei giorni	3 e 21 giugno
0,96	il giorno	6 marzo	0,98	il giorno	1 ottobre
0,97	» »	8 aprile	0,99	» »	28 ottobre
9,98	» »	29 maggio	0,92	» »	6 novembre

Il massimo decadico è stato 0,889 nella 1.ª decade di febbraio; il minimo decadico è stato 0,104 nella 3.ª decade di febbraio.

Il massimo mensile (0,839) è avvenuto in luglio; il minimo mensile (0,331) è avvenuto in dicembre.

In tutto l'anno si sono avuti 90 giorni nei quali, non essendo mai 0, il rapporto $\frac{A}{B}$ è stato minore di 0,5, così ripartiti:

7	giorni in gennaio	2	giorni in luglio
2	» » febbraio	5	» » agosto
6	» » marzo	7	» » settembre
11	» » aprile	6	» » ottobre
12	» » maggio	12	» » novembre
9	» » giugno	11	» » dicembre

Il numero dei giorni nei quali l'Eliofanometro ha segnato, in tutto l'anno, nella prima ora o frazione di ora (tempo vero locale) della durata del Sole sull'orizzonte è salito a 145, così ripartiti:

gennaio	giorni	17	maggio	giorni	7	settembre	giorni	10
febbraio	»	8	giugno	»	13	ottobre	»	11
marzo	»	10	luglio	»	23	novembre	»	7
aprile	»	10	agosto	»	22	dicembre	»	7

Nell' ultima ora, o frazione di ora (tempo vero locale) della durata del Sole sull' orizzonte, l' Eliofanometro ha segnato, in tutto l' anno

per giorni	18	in gennaio	per	20	giorni	in	luglio
» »	8	» febbraio	»	21	»	»	agosto
» »	7	» marzo	»	11	»	»	settembre
» »	18	» aprile	»	12	»	»	ottobre
» »	8	» maggio	»	7	»	»	novembre
» »	11	» giugno	»	5	»	»	dicembre

In tutto per 146 giorni.

Calcolando che in tutto l' anno il rapporto $\frac{A}{B}$ per la prima ora, o frazione di ora (tempo vero locale) della durata del Sole sull' orizzonte, essendo $B = 199^h.5$ ed $A = 54^h,8$ si ottiene $\frac{A}{B} = 0,275$.

E per l' ultima ora, o frazione di ora (tempo vero locale) della durata del Sole sull' orizzonte, essendo $B = 200^h,6$ ed $A = 57^h,\ 5$ si ottiene $\frac{A}{B} = 0,287$.

Considerando solo i 145 giorni, nei quali l' Eliofanometro ha segnato nella prima ora, o frazione di ora, durante l' intero anno, essendo $B = 90^h,2$ si ha $\frac{A}{B} = 0,608$. E considerando solo i 146 giorni, nei quali l' Eliofanometro ha segnato nell' ultima ora, o frazione di ora, durante l' intero anno, essendo $B = 95^h,1$ risulta $\frac{A}{B} = 0,605$.

In tutto l' anno 1905 essendo $A = 2612^h,7$ e $B = 4430^h,1$ il rapporto $\frac{A}{B}$ è uguale a 0,590. In cifra tonda, la durata dello splendore del Sole è $^3/_5$ della durata del Sole sull' orizzonte.

Modena 28 gennaio 1906.

OPERE PERVENUTE ALLA R. ACCADEMIA

nell' anno 1906

I.

Istituti, ec.

AIX . . . . *Facultés de Droit et de Lettres d'Aix.* — **Annales:** Droit, T. I, N. 2-4, 1905. T. II, N. 1-2, 1906; Lettres, T. I, 1-3, 1905. T. II, N. 1-2, 1906.

AMIENS. . . . . . *Société des Antiquaires de Picardie.* — **Bullettin:** Année 1904. 4me trimestre (1905); Année 1905 1er-3me trimestre (1905-1906).

» . . . . . . *Société Linnéenne du Nord de la France.* — **Bulletin:** T. XVII, (1904-1905), N. 357 à 368.

AMSTERDAM . . . *Koninklijke Akademie van Wetenschappen.* — **Verhandelingen:** Eerste Sectie, Deel IX, N. 1-3 (1905). — Tweede Sectie, Deel XI, 1905. Deel XII, N. 1-4 (1905-1906). — Afdeeling Letterkunde, Nieuwe Reeks, Deel, VI, N. 1-5 (1904-1905). Deel VIII, N. 1-2, (1906). — **Verslagen:** en Mededeelingen, Afdeelingen Letterkunde. Vierde Reeks. Deel VII, 1906. — **Verslagen:** van de gewone vergaderingen der wis-en natuurkunde Afdeelingen van 28 Mei tot 26 November 1904. Deel XIII, I Gedeelte (1904); Deel XIII, II Gedeelte van 24 December 1904 tot 22 April 1905-(1905); Deel XIV, I Gedeelte van 27 Mei 1905 tot 25 November 1905-(1905); Deel XIV, II Gedeelte van 30 December 1905 tot 27 April 1906 (1906), — **Proceedings:** of the section of sciences Vol. VII (I Part), December 1904; (II Part. July 1905; Vol. VIII (I Part), December 1905, II Part June 1906. — *Carmen* praemio aureo ornatum et septem poemata laudata in certamine poetico Hoeufftiano 1905 (V. Autori) BARTOLI A.; DAMSTÉ P. H.; HARTMANN J. J.; PASCOLI J., ROSATI P.; SOMMARIVA A. — *Carmen* praemio aureo ornatum et duo carmine laudata in certamine poetico Hoeufftiano 1906 (V. Autori) GALANTE A.; ROSATI P.; REUS F. X.; JAARBOEK, 1904 (1905); 1905 (1906).

AUXERRE. . . . . *Société des Sciences historiques et naturelles de l'Yonne.* — **Bulletin:** Année 1904, 1er et 2me semestre, 38e Volume (8e de la 4me Série) 1905.

BALTIMORA . . . *Iohns Hopkins University.* — **Circulars:** N. 2-7, February-July 1905; N. 9 November 1905; N. 1-2 Ianuary-February 1906.

BALTIMORA . . . *Iohns Hopkins University. Studies in historical and political studies.* — Vol. XXIII, N. 3-12; March-December 1905; Vol. XXIV, N. 1-2. January-February. 1906.

» . . . *American Journal of Matematics.* — Vol. XXVII, N. 2, 3, 4. 1905; Vol. XXVIII. N. 1, 1906. (V. Autori) HOLLANDER J. H.

BARCELLONA. . . *R. Academia de Ciencias y Artes.* — **Memorias:** Tercera época. Vol. V, N. 14-27, 1905-1906. — **Boletin:** Tercera época, Vol. II, N, 8, 1906. — *Nomina de Personal Académico,* 1905-1906.

BATAVIA . . . . . *Bataviaasch Genootschap van Kunsten en Weterschappen.* — **Verhandelingen:** Deel LV, 2ᵉ Stuk, 1905; Deel. LVI, 2, 3, 4 Stuk. 1906. — **Notulen:** Deel XLIII, Afl. 1-4, 1905; Deel XLIV, 1-3, 1906. — **Tijdschrift:** Deel XLVIII, Afl. 2-6, 1905; Deel XLIX, Afl. 1-2, 1906. — **Rapporten** van de Commissie in Nederlandsch-Indie voor oudheidkundig onderzoek op. Java en Madoera, 1904. — De Java-Oorlog van 1825-30, door E. S. DE KLERC. Vierde Deel, 1905.

BERGEN . . . . . *Bergens Museum.* **Aarbog:** 1905. 3. Hefte; 1906; 1, 2 Hefte. — **Aarsberetning:** for 1905 (1906). Meeresfauna vom BERGEN redigiert von Dr. A. Appellof Heft 2 und 3 (1906). — An account of the Crustacea of Norway with short descriptions and figures of all the species by G. O. SARS. Vol V, Parts XI-XIV (1906).

BERLINO . . . . . *K. Preussische Akademie der Wissenschaften* — **Abhandlungen:** aus dem Jahre 1905. — **Sitzungsberichte:** Jahrgang 1906. Erster Halbrand. Januar bis Juni; Zweiter Halbrand. Juli bis december. — **Jahrbuch:** über die Forschritte der Mathematik begründet von CARL OHRTMANN, Band. 34, Jahrghang 1903. Heft, 3, 1906; Band 35, Jahrgang, 1904, Heft, 1-2, 1906.

BESANÇON . . . . *Societé d' émulation du Doubs.* — **Mémoires:** Séptieme Série, huitième volume, 1903-1904 (1905).

BOLOGNA . . . . . *R. Accademia delle Scienze dell' Istituto di Bologna.* — **Memorie:** Serie VI, Tomo II, I905. — **Rendiconto** delle Sessioni, Nuova Serie, Vol. IX, 1904-1905.

» . . . . . *Società medico-chirurgica e Scuola Medica.* — **Bullettino:** Serie VIII, Vol. VI, 1906.

» . . . . . *Istituto ortopedico Rizzoli in S. Michele in Bosco.* — **Premio** internazionale di ortopedia Umberto I, 1906.

BORDEAUX . . . . *Académie nationale des sciences, belles lettres et arts.* — **Actes:** 3.ᵉ Serie, 65.ᵉ année, 1903.

» . . . . . *Societé des Sciences phisiques et naturelles.* — **Procés-Verbaux** des séances. Année 1904-1905; Table générale des matieres des publications de la Société de 1850 à 1900 (1905).

» . . . . . *Commission méteorologique de la Gironde* — **Observations** pluviometriques et thermométriques faites de Juin 1904 à Mai 1905.

BOSTON . . . . . *American Academy of Arts and Sciences.* — **Proceedings:** Vol. XL, N. 18, April 1905, N. 24, July 1905; Vol. XLI, N. 1, May 1905, N. 34, May 1906, Vol. XLII, N. 1, May 1906, N. 5, June 1906. — The Rumford Fund of the A. A. of. A. and S. 1905.

BRUNSWICH . . . *Verein für Naturwissenschaft zu Braunschweig für die Vereinsjahre* 1903-1904 und 1904-1905, 14. Jahresbericht 1906.

BRUXÈLLES . . . *Académie Royale de Belgique.* — **Mèmoires:** Collections in 8.°, Classe des Lettres et des Sciences morales et politiques et Classe des Beaux-Arts, T. I (Nouvelle Série), fasc. VI, 1906; T. 2, fasc. 1 (1905), — **Bulletin:** de la Classe des Sciences, 1905, N. 5-12; 1906, N. 1-4, de la Classe des Lettres et des Sciences morales et politiques et de la Classe des Beaux-Àrts, 1905, N. 5-12; 1906, N. 1-4. Annuaire 1906, 62^e année.

» . . . *Acadèmie Royale de Médicine de Belgique.* — **Mémoires couronnés et autres Mémoires:** Collection in-8.°, T. XVIII, dixième fascicule et dernier, 1906; T. XIX, premier fascicule 1906. — **Bulletin:** T. XIX, N. 9-11 et dernier, 1905; T. XX, N. 1-8, 1906.

» . . . *Societé entomologique de Belgique.* — **Annales:** T. 49.°, 1905; Mémoires XII, XIII, XIV, 1906.

» . . . *Société Belge de Microscopie,* — **Annales:** 27.^e Année, 1900-1901, fasc. 1, 1901.

BUDAPEST . . . . *Mathematische und Naturwissenschaftliche Berichte aus Ungarn.* XXIII, Band, 1905 (1906). — Hungarian central office of ornitology. Recensio critico automatica of the doctrine of bird-migration. by OTTO HERMANN. 1905.

BUENOS AIRES . *Sociedad Cientifica Argentina.* — **Anales:** Tomo LX. Entregas III, IV, V, VI, Septiembre-Diciembre, 1905; Tomo LXI, Entregas I-VI, Enero-Junio, 1906; Tomo LXII, Entregas I. Julio, 1906.

CAIRO . . . . . . *Institut Égiptien.* — **Bulletin:** Quatriéme Serie, N. 6, fasc. 1-2, Janvier-Mars, 1905.

CAMBRAI . . . . . *Societé d' Emulation de Cambrai.* — **Mémoires:** T. LIX, Fêtes du Centenaire, 1804-1904 (1905).

CATANIA . . . . . *Società degli Spettroscopisti italiani.* — **Memorie:** Vol. XXXV, 1906.

» . . . . . *Accademia Gioenia di Scienze Naturali.* — **Atti:** Anno 82.°, 1905, Vol. XVIII. — **Bollettino** delle sedute, Nuova Serie, fasc. 81°, Maggio 1904; fasc. 87°-91°, Gennaio a Luglio 1906.

COPENHAGEN . . *Académie Royale des Sciences et de Lettres de Danemark.* — **Mémoires:** Section des Sciences, 7^e Serie, T. I, N. 5, 1906; T. II, N. 5, 1906. — Section des Lettres, 6^e serie, T. V, N. 3, 1906. — **Bulletin:** 1905, N. 6; 1906, N. 1-3, 1906.

CORDOBA . . . . . *Academia Nacional de Ciencias en Cordoba* (Republica Argentina). — **Boletin:** T, XVIII. Entrega 2^a, 1905.

CRACOVIA . . . . *Académie des Sciences de Cracovie.* — **Bulletin international:** Classe des Sciences mathématiques et naturelles, année 1905, N. 8-10, Octobre-Décembre; année 1906, N. 1-3, Janvier-Mars. — Classe de philologie, classe d' histoire et de philosophie, année 1905, N. 8-10, Octobre-Décembre; année 1906. N. 1-3, Janvier-Mars. — **Catalogue** of polisch scientific literature; T. V, 1905, N. 1-4 (1906).

CRISTIANIA. . . *Universitats program* for 2 det Semester 1899 (1901); idem for 1, 2, semester 1900 (1901); idem for 1, 2, semester 1901 (1901-1902): (V. Autori NIELSEN Y.; RIGH O. WINGE P.

» . . . *Norwegische metereologische Institut.* — **Jahrbuch:** für 1902 (1903); für 1903 (1904).

DJION . , ... *Academie des Sciences, Arts et Belles Lettres.* — **Mémoires:** Quatriéme Série, T. IX, Années 1903 et 1904 (1905).

DRESDA . . . . . *Verein für Erdkunde zu Dresden.* — **Mitteilungen:** Heft 1905; Heft 1-2. — **Jahresberichte** VI. Band, XXVI und XXVII. Jahresberichte, 1898-1901, mit Gessamregister (1906). — **Mitglieder-Verzeichnis** April 1906,

DUBLINO . . . . . *R. Dublin Society.* — **Scientific Transactions:** Vol. IX, Seriées II, N. II, III, 1906. — **Scientific Proceedings:** Vol. XI, N. S., N. 6-12, February-October 1906. — **Economic Proceedings:** Vol. I. Part 7-8; February-July, 1906.

» . . . . . *R. Irish Academy.* — **Transactions:** Vol. XXXIII, Sections A, Part 1 (1906); Vol. XXXIII, Section B, Part I, II (1906). — **Proceedings:** Vol XXVI, Sections A, N. 1. 1906; Vol. XXVI, Section B, N. 1-5, 1906; Vol. XXVI, Section C, N. 1-9, 1906.

EDINBURGO . . . *Royal Society of Edinburgh.* — **Transactions:** Vol. XL, Part III, for the Session 1902-1903; Part IV, for the Session 1903-1904; (1905); Vol. XLI, Part I. for the Session 1903-1904 (1904); Part II, for the Session 1904-1905 (1905); Vol. XLIII (1905). — **Proceedings:** Vol. XXIV, Sessions 1901-1902, 1902-1903 (1904); Vol. XXV, Part I, Session 1903-1904, Part II, Session 1905 (1906); Vol. XXVI, Session 1905-1906.

FILADELFIA . . . *American Philosophical Society.* — **Transactions:** Vol. XXI, New Series, Part II, 1906. — **Proceedings:** Vol. XLIV, N. 179-180-181 (1905-1906).

» . . . *Historical Society of Pennsilvania.* — **The Pennsylvania Magazine of history and biography:** Vol. XXX, January-July 1906, N. 117-119.

» . . . *Academy of Natural Sciences.* — Vol. LVII, 1905.

FIRENZE . . , . . *R. Accademia della Crusca.* — **Atti:** Anno Accademico 1904-1905 Adunanza pubblica del dì 7 gennaio 1906.

» . . . . . *R. Istituto di Studi superiori pratici e di perfezionamento.* — **Pubblicazioni:** Sezione di Scienze fisiche e naturali, R. Osservatorio di Arcetri, fasc. 21: Osservazioni astronomiche fatte all'Equatoriale di Arcetri nel 1905 da ANTONIO ABETTI (1906), fasc. 22, L'Asteroide 345 Tercidina. Relazione dei calcoli dalla IV alla XI opposizione del dott. VIANO (1906). Fossili del Giura superiore dei sette Comuni in provincia di Firenze per DOMENICO DEL CAMPANA (1905). — Sezione di medicina e chirurgia, Istituto fototerapico annesso alla Clinica Dermosifilopatica. Relazione per l'anno 1905 del prof. CELSO PELLIZZARI (1906).

» . . . . . *Biblioteca Nazionale Centrale.* — **Bollettino** delle pubblicazioni ricevute per diritto di stampa, 1906 e Indice.

» . . . . . *R. Accademia di Belle Arti.* — **Atti** del Collegio degli Accademici, Anno 1905.

» . . . . . *R. Commissione Geodetica.* — L'attività della Stazione astronomica internazionale di Carloforte dall'Ottobre 1903 a tutto l'anno 1904. **Relazione** di L. CARNERA e L. VOLTA, 1905.

FIRENZE . . . . . *Osservatorio del Collegio alle Quercie..* — Terremoti del 1905; *Bollettino Geodinamico*, N. 1-5, 1905-1906.

» . . . . . *Edizione Nazionale delle Opere di Galileo Galilei sotto gli auspici di Sua Maestà il Re d' Italia.* — Vol. XVIII, 1906.

FRIBURGO . . . . *Naturforschenden Geselschaft zu Freiburg 1. BR.* — **Berichte:** XVI Band, 1906.

GENOVA . . . . . *Società Ligure di Storia Patria.* — **Atti:** Vol. XXXVII, 1905.

GIESSEN . . . . . *Oberhessische Geschichtsverein.* — **Mitteilungen:** Neue Folge, XIV Band, 1906.

» . . . . . *Oberhessische Gesellschaft für Natur und Heilkunde.* — Neue Folge, **Bericht:** Medizinische Abtheilung, Band, I, 1906.

GINEVRA . . . . . *Institut Genevois des seiences, des lettres des Beaux Arts, de l' industrie et de l' agriculture.* Le Cinquantième Anniversaire Compte rendu de la séance publique les 30 avril 1903-1904. — **Bulletin:** Tome XXXVI, 1905.

HELSINGFORS . . *Societas pro Fauna et Flora Fennica.* — **Acta:** Vol. 21, 22, 23, 25, 1901-1904. — **Meddelanden:** Häftet, 28 (1901-1902), 29 (1902-1903).

INNSBRUCK . . . *Zeitschrift des Ferdinandeums für Tirol und Vorarlberg.* — Dritte Folge, 49 Heft, 1905.

KÖNIGSBERG. . . *Phisikalisch-Oekonomische Gesellschaft zu Königsberg in Pr.* — **Schriften:** XLVI Jahrgang 1905 (1906).

LIEGI . . . . . . *Société Géologique de Belgique.* — **Annales:** Pubblication trimestrielle, T. XXXII, 3e livraison 14 Novembre 1905; 4e et derniére livraison 19 Avril 1906; T. XXXIII, 1re livraison 23 février 1906, 2e livr. 27 Juin 1906.

LIONE . . . . . . *Académie des Sciences, Belles Lettres et Arts de Lyon.* **Mémoires:** Sciences et Lettres, 3.e Série. Tome 8.e, 1905.

LIPSIA . . . . . . *K. Sächsische Gesellschaft der Wissenschaften.* — **Abhandlungen** der Mathematisch-Physische Klasse: XXIX Band, N. 5-8, 1906. — **Abhanlungen** der Philologisch Historischen Klasse: XXIV Band, N. IV-VI, 1906; XXV Band, N. 1, 1906. — **Berichte** über die Verhandlungen, Mathematisch-Physische Klasse: LVII Band, N. V-VI, 1905; LVIII Band, N. I-V, 1906; **Berichte** über die Verhandlungen, Philologisch-Historische Klasse: LVII Band, N. V-VI, 1903; LVIII Band, N. I-II, 1906. — **Jahresbericht** der Fürstlich Jablonowskischen Gesellschaft, 1906.

LONDRA . . . . , *London Mathematical Society.* — **Proceedings:** Series 2, Vol. IV, Part 1-5, March-December 1906. — **List** of Members 9 December 1905; 8 November 1906. — **Memorandum** and Articles of Association and By-Laws of the London Math. Society, 1906.

» . . . . . *British Association for the Aduancement of Science.* — **Report:** of the seventy-fifth Meeting. — South Africa, August and September 1905, London, 1906.

LUSSEMBURGO . . *Institut Gran-Ducal de Luxembourg.* — **Publications** de la Section historique, Vol. L, 1905. — Section des Sciences naturelles, physiques et mathematiques. — **Archives** trimestrielles, fasc. I et II, Janvier-Juin 1906.

MANCHESTER . . *Literary and Philosophical Society.* — **Memoirs and Proceedings**: Vol. L (1905-1906).

MELBOURNE . . . *Royal Society of Victoria.* — **Proceedings:** New Series, Vol. XVIII, Part II, 1906; Vol. XIX, Part I, 1906.

MESSICO . . . . . *Societad cientifica « Antonio Alzate ».* — **Memorias y Revista:** Tomo XIII (1899), N. 9-10 (1904); Tomo 21 (1904); Tomo 22 N. 1-8 (1905); Tomo 23 (1905-1906).

» . . . . . *Observatorio astronomico Nacional de Tacubaya,* — **Annuario** para el año de 1906. Año XXVI (1905).

» . . . . . *Istituto Geológico de Mexico.* — **Parergones:** Tomo I, N. 9-10 (1905-1906). — **Boletin:** N. 20-21, 1905.

MILANO . . . . . *R. Istituto Lombardo di Scienze e Lettere.* — **Memorie:** Classe di Scienze matematiche e naturali, Vol. XX, XI della Serie III, fasc. VII-IX, 1906. — **Rendiconti:** Serie II, Vol. XXXVIII, fasc. XVIII, a XX, 1905, Vol. XXXIX, 1906.

» . . . . . *Fondazione scientifica Cagnola.* — **Atti:** Vol. Ventesimo che abbraccia gli anni 1904-1905 (1906).

» . . . . . *R. Osservatorio di Brera.* — **Articoli** generali del Calendario ed effemeridi del sole e della luna per l'orizzonte di Milano. Con appendice. Anno 1907 (1906).

» . . . . . *Annuario Scientifico ed Industriale.* — Anno XLII, 1905.

» . . . . . *Comitato italiano promotore del valico ferroviario del Sempione.* — Relazione e documenti. — Milano, 1897. — Relazione finale. — Milano, 1904.

MODENA . . . . . *Municipio.* — **Bollettino** di statistica pubblicato per cura dell'Ufficio d'Igiene, Anno VII, 1906.

» . . . . . *Consiglio Provinciale.* — **Atti:** 1905 (1906).

» . . . . . *R. Università,* — **Annuario:** Anno Accademico 1905-1906.

» . . . . . *R. Deputazione di Storia Patria per le provincie modenesi.* — **Atti e Memorie**: Serie V, Vol. IV, 1906.

MONACO . . . . . *K. Bayerische Academie der Wissenschaften.* — **Abhandlungen:** Matematisch-Physicalische Klasse, XXII Band, III Abth., 1906; XXIII Band, I Abth., 1906. — **Sitzungsberichte:** XXXV Band, 1905, Heft III (1906) XXXVI Band, 1906, Heft I-II (1906). — **Abhandlungen:** Phylosophisch-Philologische Klasse, XXIII Band, II Abtheilung, 1905; XXIV Band, I Abth., 1906. — **Sitzungsberichte:** Philos. Philol. und Historische Klasse, Jahrgang 1905, Heft IV-V (1905-1906); Jahrgang 1906, Heft I-II. — **Abhandlungen** Historische Klasse, XXIII Band, III Abth., 1906; XXIV Band., I Abth., 1906 (V. Autori: GOEBEL K.; HEIGEL (v.) K. TH.; KUHN E.; MUNCHER F.; ROTHPLETZ A.).

MESSINA . . . . . *R. Accademia Peloritana.* — **Atti:** Anno XIV, 1899-1900 all'anno XXI, 1906. — **Resoconti**: delle tornate delle Classi, 1906.

MONS . . . . *Société de Sciences, des Arts et des Lettres de Hainaut.* — **Mémoires:** IVe Serie, Tome VII, 1905.

MOSCA . . . . . . *Société Imperiale des Naturalistes de Moscou.* — **Bulletin**: Année 1904, Nouvelle Série, Tome XVIII (1905).

NANCY . . . . . . *Académie de Stanislas.* — **Mémoires:** 1904-1905, 6.° Série, Tome II, 1905.

NAPOLI . . . . . *Società Reale - Accademia delle Scienze fisiche e matematiche.* — **Rendiconto:** Serie 3.ª, Vol. XI (Anno XLIV), fasc. 8-12 agosto-dicembre 1905; Vol. XII (Anno XLV), fasc. 1-8, gennaio-agosto 1906. — Accademia di Scienze Morali e Politiche. — **Atti:** Vol. XXXVI, 1906. — **Rendiconto:** Anno XLIV, 1905. — Reale Istituto d'incoraggiamento. — **Atti:** Serie sesta, Vol. LVII degli Atti, 1905.

NEW HAVEN . . *Astronomical Observatory of Yale University.* — Observations of Yale University. — **Transactions:** Vol. II, Part I, 1906.

NEW-YORK . . . *American Mathematical Society.* — **Transactions:** Vol. 7, N. 2, 3, 4, April-October, 1906.

NIMES . . . . . . *Académie de Nimes.* — **Mémoires:** VII[e] Série, Tome XXVII, Année 1904.

PADOVA . . . . . *R. Accademia di Scienze Lettere ed Arti.* — **Atti e Memorie:** Anno CCCLXIV, 1904-1905, Nuova serie, Volume XXI, 1905.

» . . . . . *Accademia scientifica Veneto-Trentino-Istriana* — già Società Veneto-Trentina di scienze naturali fondata in Padova nel 1872. Classe di Scienze naturali, fisiche e matematiche, Nuova Serie, Anno I, 1904 (1905); Anno II, 1905; Anno III, 1906. — Classe di scienze storiche, filologiche e filosofiche, Anno I, 1904; Anno II 1905.

PALERMO . . . . *Società Siciliana per la Storia Patria.* — **Archivio Storico Siciliano:** Nuova Serie, Anno XXX, fasc. II, III, IV, 1905-1906; Anno XXXI, fasc. I, II, 1906. — **Documenti** per servire alla storia di Sicilia. Quarta Serie, Cronaca e Scritti varii, Vol. X, 1906.

» . . . . *Circolo Matematico.* — **Rendiconti:** Tomo XX, fasc. II, 1905; Tomo XXI, fasc. I-III, Gennaio-Giugno 1906; Tomo XXII, fasc. I-II, Luglio-Ottobre 1906. — Supplemento ai Rendiconti, N. 1-6, 1906. — **Annuario:** 1906.

PARIGI . . . . . . *Institut de France.* — **Comptes rendus** hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences, Tables, deuxiéme semestre, T. CXLI, 1905; T. CXLII, premier semestre 1906; T. CXLIII deuxiéme semestre 1906.

» . . . . . . *Société Nationale des Antiquaires de France.* — **Bulletin et Mémoires:** Septiéme Série, Tome cinquiéme, **Mémoires** 1904-1905 (1906). — **Bulletin:** — 3[e]-4[e] trimestre 1905; 1[e]-2[e]-3[e] trimestre 1906. — **Mémoires et documents:** Fondation Auguste Prost. Mettensia IV, fasc. 3, 1905.

» . . . . . . *Observatoire météorologique physique et glaciaire du Mont Blanc.* — **Annales** publiées sous le direction de J. VALLOT, T. VI, 1905.

PIETROBURGO . . *Académie Imperiale des Sciences de St. Pétersbourg.* — **Mémoires:** VIII[e] Série, Classe Physico-Mathématique, Vol. XVI, N. 4-12, 1905; Vol. XVII, N. 1-6, 1905. — Classe Historico-Philologique, Vol. VI; N. 7 et dernier, 1904; Vol. VII, N. 3-7, 1905. — **Bulletin:** V[e] Serie, T. XVII, N. 5, Décembre 1902; T. XVIII, Janvier-Mai 1903, T. XIX, Juin-Décembre 1903; T. XX, Janvier-Mai 1904; T. XXI, Juin-Novembre 1904.

PIETROBURGO . . *Société physico-chimique russe à l' Université de St. Pétersbourg.* — **Journal:** T. XXXVIII, N. 1, 1906. — **Protocoli:** T. XIV, N. 8, 1905; T. XV, N. I-4, 1906.

PISA . . . . *R. Scuola Normale Superiore.* — **Annali:** Filosofia e filologia, Vol. XIX, XX (1906-1907).

» . . . . *Società Toscana di Scienze Naturali.* — **Atti, Processi Verbali:** Vol. XIV, N. 9-10, pp. 129-227 (1903-1905; Vol. XV, N. 1-5, pp. 1-74 (1905-1906).

PRAGA . . . . . . *K. Böhmische Gesellschaft der Wissenscheften.* — **Sitzungsberichte:** Matematisch-Naturwissenschaftliche Classe, Jahrgang 1904 (1905); Jahrgang 1905 (1905). — Classe für Philosophie, Geschichte u. Philologie, Jahrgang 1904 (1905); Jahrgang 1905 (1905). — **Jahresbericht:** für das Jahr 1904 (1905); für das Jahr 1905 (1906). V. Autori: BELSHEIM J.; DOMIN K.; KOSTLIVY S.; MÜLLER V.; NEJEDLY Z.; TRUHLAR J.; VOIGT H. G.; VONDRAK V.; WEGNER G.

PRESBURGO . . . *Verein für Natur und Heilkunde zu Pozsony (Presburg).* — **Verhandlungen:** Neu Folgę, XVI, der ganzen Reihe XXV Band. Jahrgang 1904 (1905); XVII der ganzen Reihe, XXVI Band, Jahrgang 1905 (1906).

RIO DE JANEIRO *Observatorio.* — **Boletim mensal:** Janeiro a Março de 1905 (1905); Abril a Junio de 1905 (1906); Juliio, Agosto e Setembro de 1905 (1906); Outubro, Novembro e Dezembre de 1905 (1906). — **Annuario:** Anno XXII, 1906.

ROMA. . . . . . . *Ministero dell' Istruzione Pubblica.* — **Bollettino Ufficiale:** Anno XXXIII, 1906, Vol. I, N. 1-26; Vol. II, N. 27-52. — Commissione Reale per l'ordinamento degli studi secondari in Italia, 1906. — **Annuario** 1906.

» . . . . *R. Accademia dei Lincei.* — Classe di scienze fisiche, matematiche e naturali. — **Memorie:** Serie V, Vol. VI, fascicoli 1-8, 1906. — **Rendiconti:** Vol. XV, 1° Semestre con indice 1906; 2° Semestre con indice, 1906. — Classe di Scienze morali, storiche e filologiche. **Rendiconti:** Vol. XIV, fasc. 7-12 con indice, 1905; Vol. XV, fasc. 1-4, 1906. — **Atti:** Notizie degli Scavi d'antichità, Vol. II, 1905, fasc. 8-12 e Indici, Vol. III, 1906, fasc. 1-7. — Rendiconto dell'Adunanza solenne del 3 giugno 1906. — **Programma** dei Concorsi a premi, 1906. — **Annuario** del 1906.

» . . . . *Pontificia Accademia Romana dei Nuovi Lincei.* — **Memorie:** Vol. XXIII, 1905; — **Atti:** Anno LIX, Session 1.ª a 7.ª, Dicembre 1905 a 17 Giugno 1906.

» . . . . *R. Comitato geologico d'Italia.* — **Bollettino:** Vol. XXXVI, 6.° della 4,ª Serie, Anno 1905, N. 3-4; Vol. XXXVII, 7.° della 4.ª Serie, Anno 1906, N. 1-2.

» . . . . *Ispettorato di sanità militare.* — **Giornale** medico del R. Esercito, Anno LIV, 1906.

» . . . . *R. Comitato d' Artiglieria e Genio.* — **Rivista** d'Artiglieria e Genio. Annata XXIII, 1906.

lacustre alpina. Note. Venezia, 1893. — *Sopra l' influenza esercitata dalla Nicotina e dalla Solanina sulla germogliazione dei Semi di tabacco.* Nota. Venezia, 1893. — *Intorno alla nota di Levi-Morenos* « Le Diverse ipotesi sul fenomeno del Mar sporco nell' Adriatico ». Venezia, 1893. — *Alghe marine del Giappone ed isole ad esso appartenenti con illustrazione di alcune specie nuove* (con 2 tavole). Venezia, 1895. — *Frammenti Vinciani.* II. *Una frase allusiva a Stefano Ghisi.* Venezia, 1897. — *Flora algologica della Venezia.* Parte Quinta. *Le Bacillariee.* (Diatomee). Venezia, 1898. — *Il ritratto leonardesco di Amerigo Vespucci.* Padova, 1898. — *Intorno ad alcune Bangia di Bory e di Zanardini.* 1904. — *Sulla Griffithsia acuta Zanard. herb.* Padova, 1906. — *Di una interessante scoperta del modenese Giambattista Amici e de' suoi progressi.* Discorso inaugurale letto nella R. Università di Modena il 4 novembre 1905. Modena, 1906. — *Sull' origine degli erbarii nuovi appunti dai manoscritit Aldovrandiani.* Modena, 1906.

DOMIN KAREL. — *Ceske stredohori.* Studie fytogeograficka. Praze, 1904.

DRIESCH (von den) JOHANNES. — *Die Stellung des attributiven Adjektivs im altfranzösischen.* Erlangen, 1905.

EBERHARDT WILHELM. — *Die philosophische Begründung der Pädagogik Schleiermachers.* Strassburg, 1904.

EISENZIMMER JULIEN. — *Ueber Darmblutungen nach Brucheinklemmung.* Strassburg, 1905.

FALK KAUFMAN GEORGE. — *Einige Kondensationen des Phtalaldehydj.* Strassburg, 1905.

FAUCHÈ PIETRO. — *Una pagina di Storia sulla spedizione dei Mille.* Roma-Milano, 1906.

FEDER ERICH. — *Beiträge zur Kenntnis der Basicität der Alkaloide geprüft an ihrer Wirkung auf gewisse Oxydationsvorgänge.* Strassburg, 1904.

FEUSTEL ROBERT. — *Ueber kapillaritätskonstanten und ihre Bestimmung nach der Methode des Maximaldruckes kleiner Blasen.* Leipzig, 1903.

FOLZ AUGUST. — *Untersuchungen zur Geschichte der ersten Konzils von Lyon.* Strassburg, 1905.

FRANZMEYER WILHELM. — *Kallixenos' Bericht über das Prachtzelt und den Festzug Ptolemaeus II.* (Athenaeus V. capp. 25-35). Strassburg, 1904.

FRIEDMANN E. — *Ueber die Konstitution der Merkaptursäuren.* Strassburg, 1905.

GAEHTGENS WALTER. — *Der Einfluss hoehr Temperaturen auf den Schmelzpunkt der Nährgelatine.* Strassburg, 1904.

GALANTE ALOISIUS. — *Licinus Tonsor.* Carmen in certamine poetico Hoeufftiano praemio aureo ornatum. Amstelodami, 1906.

GEISSEN ALFRED. — *Ueber die Dielektrizitätskonstante isolierter Metallpulver und deren Verhalten im magnetischen Wechselfeld.* Strassburg, 1905.

GITELSOHN SAUL. — *Die Civil-Gesetze der Karäer von Samuel al-Magrebi nach einer Berliner Handschrift heraugegeben.* Berlin, 1904.

GLASER LUDWIG. — *Ueber Ovariotomie in der Geburt.* Strassburg, 1904.

GOEBEL K. — *Zur Erinnerung an K. F. Ph. v. Martius.* Gedächtnisrede. München, 1905.

GRASSELLI VINCENZO. — *Nella « Divina Commedia » un passo dai commentatori dichiarato incomprensibile dallo stesso Dante chiaramente illustrato.* Padova, 1905.

GUCCIA G. B. — *Sopra una nuova espressione dell' ordine e della classe di una curva gobba algebrica.* Palermo, 1906. — *Un theorème sur le courbes algèbriques planes d' ordre n.* Paris.

GÜTSCHOW ELSE. — *Innocenz III und England.* München, 1904.
HAMMAN PAUL A. L. — *Ueber Acrodermatitis.* Strassburg, 1905.
HARTMANN JACOB. — *Zur Kasuistik der Extrauteringravidität.* Strassburg, 1904.
HARTMAN JACOBUS JOANNES. — *Tullus Propertio, Metus inanis, Protesilaus:* Carmina certamine poetico Hoeufftiano magna laude ornata. Amstelodami, 1905.
HASSE ALFRED. — *Studien ueber Englische Volksetymologie.* Strassburg, 1904.
HASSMANN WALTHER. — *Ueber die Erfolge der Operationen bei Cataracta congenita.* Strassburg, 1904.
HAUTHAL RUDOLF. — *Beitrage zur Geologie des argentinischen Provinz Buenos Aires.* Gotha, 1904.
HEIGEL (von) K. TH. — *Zu Schillers Gedächtnis Rede.* Munchen, 1905.
HEINZELMANN KARL. — *Die Farfenser Streitschriften. Ein Beitrag zur Geschichte des Investiturstreites.* Strassburg, 1904.
HENNICO FRANZ. — *Ueber neuere beckenerweiternde Operationem.* Strassburg, 1905.
HERMAN OTTO. — (V. Istituti, Budapest).
HILLE WALDEMAR. — *Ueber arylsulfonierte Säureamide, Nitrile und Thioamide.* Strassburg, 1904.
HIRSCHBERG J. — *Geschichte der Augerheilkunder zweites Buch zweiter Teil; und drittes Buch, erster Teil, Geschichte der Augerheilkunde im europäischen Mittelalter und im Beginn der Neuzeit.* Leipzig, 1906.
HOLLANDER J. H. — *The financial History of Baltimore.* Baltimore, 1899.
HOPPE HERMANN. — *Ueber metallische Fremdkörper in Kehlkopf und Speiseröhre diagnostiziert und lokalisiert durch Röntgenstrahlen.* Strassburg, 1905.
JOCKERS HERMANN. — *Untersunchungen ueber die Veränderungen der Decidua basalis bei manuell gelösten Placenten.* Strassburg, 1905.
KIPPELS KARL. — *Insolutorische Regalscharen zweiter und Raumkurven dritter und vierter Ordnung im geschart involutorischen Raum.* Strassburg, 1904.
KIRSCHNER MARTIN. — *Siringomyelie und Tabes dorsalis.* Strassburg, 1904.
KLEIN JOSEPH. — *Die Baumwollindustrie im Breuschtal.* Strassburg, 1905.
KLEINSCHMIDT ERNST. — *Untersuchungen ueber einige Fragen, die mit der drahtlosen Telegraphie in zusammenhang Stehen.* Strassburg, 1904.
KLERCK (DE). — (V. Istituti, Batavia).
KOCK HANS. — *Ueber das Wesen, Vorkommen und die Klinische Bedeutung der weissen Infarkte und der Placenta marginata.* Strassburg, 1904.
KOSTLIVY STANISLAV. — *Unterschungen ueber die Klimatischen Varhältnisse von Beirut, Syrien.* Prag, 1905.
KRAFT OTTO. — *Ein fall von Endathelion der Ohrmuschel.* Strassburg, 1904.
KRESSLER OSKAR. — *Stimmen indischer Lebensklungheit.* Frankfurt a. M., 1904.
KUHN ERNST. — *Johann Kaspar Zeuss hundertjähringen Gedächtnis. Festrede.* München, 1906.
LAGRÈZE LUDWIG. — *Ueber habituellen Ikterus gravis Neugeborener.* Strassburg, 1904.
LEIPZIG ALFRED WEYMANN. — *Geschichte der alterem lothringischen Eisenindustrie.* Metz, 1905.
LEOPOLD RICHARD. — *Ueber Isophtalaldehyd und einige seiner Condensationprodukte.* Strassburg, 1905.
LEVI C. (V. MAGGIORA A.).
LEVI SIEGFRIED. — *Ueber den Erfolg von 105 eitrigen Adnexoperationen ausgeführt in der Kaiserlichen Universitäts — Frauenklinik zu Strassburg aus den Jahren 1901-1904.* Strassburg, 1904.

LOTMAR FRITZ. — *Zur Kenntnis der Albumosen des Kristallisierten Serumalbumins.* Strassburg. 1904.

MAGGIORA A. und C. LEVI. — *Untersunchungen über die physiologische Wirkurg der Schlammbäder.* (Archiv für Hygiene Bd. XXVI). München.

MAURER ALFRED. — *Rühl ein Elsässer aus der Revolutionszeit.* Strassburg, 1905.

MEINERTZ MAX. — *Der Jacobusbrief und sein Verfasser nach der ältesten Uberlieferung.* Freiburg im Breisgau, 1905.

MIECK LUDWIG. — *Ueber die Osteome der Kieferhöhle.* Strassburg, 1905.

MOLINARI F. — (V. BARROMEO GIBERTO).

MÖLLER JULIUS. — *Ueber Vorkommen und Bedeutung der hämorrhagischen Erosionen des Magens.* Strassburg, 1905.

MOLLWEIDE KURT. — *Ueber Mortalität nach geburtshilflichen Operationen des Strassburger geburtshilflichen in Poliklinik der Jahren 1894-1903.* Strassburg, 1904.

MORIAN CARL. — *Beitrag zur Kenntnis der Pankreas — entzündungen und Fettnekrose.* Darmstadt, 1904.

MÜLLER GEORG. — *Ueber die Bildung von Aminosäuren aus den Amiden ungesättigter Säuren.* Strassburg, 1905.

MÜLLER PAUL. — *Der Bohmerwald und seine Stellung in der Geschichte.* Strassburg, 1904.

MÜLLER RUDOLF. — *Beitrage zur Kenntnis des Diphenyldiacetylens.* München, 1904.

MÜLLER VACLAV. — *Svobodnici. Pokus o monografii ze socialnich Dejin ceskych 15 A 16 stoleti.* V. Praze, 1905.

MÜNCKER FRANZ. — *Wandlungen in den Anschauungen über Poesie wahrend der zwei letzten Jahrhunderte.* Festrede. München, 1906.

MUNIER LUDVIG, — *Zur Histologie der Kehlkopfpolypen.* Strassburg, 1905.

NATHAN NATHAN MAX. — *Ein anonymes Vörterbuch zur Misna und Jad Hahazaka.* Berlin, 1905.

NAUBURGER DR. MAX. — *Geschichte der Medizin.* Zwei Bände I Band. Stuttgart, 1905.

NEJEDLY ZDENEK. — *Dejiny Predhusitskeho zpevu v. cechach.* V Praze, 1904.

NIELSEN YNGVAR. — *Lensgreve Johan Caspar Herman Wedel Jarlsberg 1779-1840.* Del 3. 1901-1902. Christiania.

NIESE HANS. — *Prokurationen und Landvogteien. Ein Beitrag zur Geschichte der Reichsgüterverwaltung im 13 Jahrhurdert.* Innsbruk, 1904.

OEHLER AUGUST, — *Zur Diagnostik der Hirntumoren.* Strassburg, 1905.

PANAYEFF v. JOSHEP. — *Beitrag zur Kenntnis der Dilactone.* Heidelberg, 1905.

PASCOLI JOHANNES. — *Fanum Apollinis.* Carmen in certamine poetico Hoeuftiano praemio aureo ornatum. Amstelodami, 1905.

PIEL CARL. — *Ueber die Kegelschnitte, welche durch drei Punkte und zwei Tangenten oder durch zwei Punkte und drei Tangenten bestimmt sind, un die Kegelschnittsysteme* (3 p, 11) und (1 p, 31). Strassburg, 1905.

PIETTE ÉDUARD. — *Gravure du Mas d' Azil et statuettes de Menton, avec dessein de l' Abbé Breuil.* Paris, 1902. — *La collection Piette au Musée de Saint-Germain par Salomon Reinach.* Paris, 1902. — *Conséquences des mouvements sismiques des régions polaires.* Angers, 1902. — *Notice sur M. Edouard Piette.* Vannes, 1903. — *Sur une gravure du Mas D' Azil.* 26 janvier 1903, Paris. — *Études d'Ethnographie préhistorique.* VI. *Notions complémentaires sur l' Asylien.* VII. *Classification des sédiments formés dans les cavernes pendant l' age du renne.* VIII. *Les écritures de l' age glyptique.* Paris, 1904-1905.

PONZIO F. — *Avvelenamenti da sublimato per la via vaginale.* Ricerche sperimentali. Messina, 1906.

RAICH MARIA. — *Fichte, seine Ethik und seine Stellung zum Problem des Individualismus.*

RAJNA MICHELE. — *Osservazioni meteorologiche dell' annata 1904 eseguite e calcolate dagli astronomi aggiunti* R. PIRAZZOLI e A. MASINI. Memoria. Bologna, 1905. — *Tavole per calcolare il nascere e tramontare della Luna a Bologna e per ridurre il nascere e tramontare del Sole e della Luna da Bologna a un altro luogo qualunque d' Italia.* Nota. Bologna, 1905. — *Sulle condizioni dell' Osservatorio della R. Università di Bologna, e idee fondamentali per il progetto di una nuova specola da stabilirsi sulla collina dell' Osservanza presso Bologna.* Relazione al Rettore della R. Università di Bologna. Ivi, 1906.

REICHE RICHART. — *Das Portal des Paradieses am Dom zu Paderborn. Ein Beitrag zur Geschicte der deutschen Bildhauerkunst des dreizehten Jahrhunderts.* Münster, 1905.

REINACH SALOMON. (V. PIETTE EDUARD).

REMMP GEORG. — *Die Dämpfung von Kondensatorkreisen mit Funkenstrecke.* Leipzig, 1905.

REUSS FRANCISCUS XAVERIUS. — *Hirundo Alsatina Edyllium.* Carmen in certamine poetico Hoeufftiano magna lande ornatum. Amstelodami, 1906.

RIECHER EUGEN. — *Ueber einen Fall von Solitärtuberkel in der Hirnschenkelhaube.* Strassburg, 1904.

RYGH O. — *Gamle Personnavne i Norske Stedsnavne.* Kristiania, 1901.

ROBERTI MELCHIORRE. — *Un formulario inedito di un notaro Padovano del 1223.* Venezia, 1906.

ROSATI PETRUS. — *Krügereis: Ludimagister invita Minerva:* carmina in certamine poetico Hoeufftiano magna landa ornata. Amstelodami, 1905, 1906.

ROSE EDUARD. — *Die Axiome der projektiven Geometrie linearer Mannigfaltigkeiten.* Strassburg, 1905.

ROTHPLETZ AUGUST. — *Gedächtnisrede auf Karl Alfred von Zittel.* München, 1905.

RUFFINI FERDINANDO PAOLO. — *Delle coniche coniugate.* Memoria. Bologna, 1906.

SARS G. O. — (V. Istituti, Bergen).

SCHELLENS WALTER. — *Ueber des Verhalten von pflanzlichen und tierischen Textilstoffen zu Metallsalzlösungen.* Strassburg. 1905.

SCHINDLER HANS. — *Ueber tabische Augenstörungen.* Strassburg, 1905.

SCHIRER G. LUDWIG. — *Oton de Granson und seine Dichtungen.* Strassburg. 1904.

SCHMALHOLZ ALBERT. — *Zur Frage der Behandlung des Abortes.* Strassburg, 1905

SCHNEIDER NICOLAUS. — *Quaestiones Sophocleae.* Argentorati, 1904.

SCHNEIDER PAUL. — *Ovariotomie während der Schwangershaft.* Strassburg, 1904.

SCHÖNEBECH JOHANNES. — *Beitrage zur Kenntnis der Halsrippen.* Strassburg, 1905.

SCHOEPFER LEO. — *Ueber Drehung der Frucht durch innere äussere Handgriffe nach der Methode Fehling.* Strassburg, 1905.

SCHRUMPF PIERRE. — *Ueber die als Protozoen benschriebenen zelleinschlüsse bei Variola.* Berlin, 1905.

SFORZA GIOVANNI. — *Autobiografia inedita di Gio. Antonio da Faje speziale Lunigianese del secolo XV.* Parma, 1906.

SIESEL PROSPER. — *Ueber wiederholte Geburten derselben Frau in bezug auf Gewichts — und Längenwerhältnisse der Kinder und in die bezug auf die Geburtsdauer.* — Strassburg, 1905.

SITTLER PAUL. — *Die Sterilisation elasticher Katheter.* Jena, 1905.

SOMMARIVA ANGELUS. — *Aucupium.* Carmen in certamine poetico Houefftiano magna laude ornatum. Amstelodami, 1905.

SPIEGELBERG ERICH. — *Ein Fall von Chorioepithelioma malignum.* Strassburg, 1905.

STADLIN WERNER. — *Ueber die Kondensation von Salicylaldehyd und Furfurol mit Hippursäure.* Zurich, 1904.

STOLTE KARL. — *Ueber das Schicksal der Monaminosäuren im Tierkörper nach Einführung in die Blutbahn.* Braunschweig, 1904.

STOOP F. C. — *Ueber die Synthese des Serins, des Cysteins und des Cystins.* Utrecht.

STOYANOFF THEODOR CHR. *Die Lahre vom Vergleiche nach dem bürgerlichen Gesetzbuche.* Strassburg, 1905.

STRAUSS HEINRICH. — *Ueber Koinzidenz von Masern und Diphtherie.* Strassburg, 1905.

SZAMEITAT ALBERT. — *Ueber die Einwirkung von Ammoniak auf Itacon — und Teraconsäure.* Strassburg, 1904.

TAVANI E. e BACCARANI G. — *Derivazione d' acqua nel Frignano* (Provincia di Modena). Brescia, 1906.

TEICHMANN WILHELM. — *Johannes Zschorn von Westhofen. Ein beitrag zur Elsässischen Literaturgeschichte des sechzehnten Jahrhunderts.* Strassburg, 1905.

TRIMBACH ROBERT. — *Ueber die Veränderungen Blutes bei Syphilis in behandeltem und unbehandelten Zustande.* St. Ludvig, 1905.

TRUHLAR JOSEPH. — *Catalugus codicum manu scriptorum latinorum, qui in C. R. Bibliotheca Publica atque Universitatis Pragengis asservantur.* Pars prior. Codices 1-1665, *Forulorum* 1, VIII, Pars Posterior. Codices 1666-2752 *Forolorum* IX-XV et *Bibliothecae Kinskyanae adligata* 2753-2830. Pragae. 1906.

VENTURI ADOLFO. — *Nuove determinazioni di gravità relativa in Sicilia.* Nota. Roma. 1905.

VIARO B. (V. Istituti, Firenze).

VOGDT KURT. — *Ueber einige Kondensationsprodukte des Terephtalaldehyds und ihr Verhalten bei der Reduktion.* Strassburg, 1904.

VOIGT H. G. — *Der Verfasser der Römischen vita des heiligen Adalbert.* Prag, 1904.

VOLPI ROBERTO. — *Sopra un metodo speciale per trattare la teoria dei numeri irrazionali.* Palermo, 1905.

VOLTA L. — (V. Istituti, Firenze).

VONDRAK VACLAV. — *O Puvodu Kijevskych Listu a Prazskych zlomku a o bohemismech v. starsich cirkevneslovanskych pamatkach rubech.* Praze, 1904.

WALTER MICHAEL. — *Die gleichseitige Hyperbel.* Strassburg, 1904.

WALTERSTEIN JOSEPH. — *Ueber die Fistula urethrae penis congenita vera.* Strassburg, 1904.

WEGNER GEORG — *Generalregister der Schriften der K. böhemischen Gesellschaft der Wissenschaften.* 1884-1894. Prag, 1806.

WEHRUNG GASTON — *Beitrag zur Lehre vom der Korsakoff' schen Psycose mit besonderer des pathologischen Anatomie. Ein weiterer Fall.* Berlin, 1905.

WEIL GEORG. — *Die Lage der Kanalschiffer in Elsass-Lothringen.* Strassburg, 1905.

WERN PAUL. — *Ueber Komplikationen von intrathoracischen Strumen.* Strassburg, 1905.

WESSLING ALOYS. — *Die Konfessionellen Unruhen in der Reichsstadt Aachen zu Beginn des 17 Jahrhunderst und ihre Unterdrüchung den Kaiser und die Spanier im Jahre 1614.* Strassburg, 1905.

WINGE PAUL. — *Den Norske Sindssygelovgivning.* Kristiania, 1901.

WIRTZ ROBERT. — *Ueber Toleranz des Auges gegen eingedrungene Fremdkörper.* Strasburg, 1904.

WOLF ALEXANDER. — *Ueber die an de medizinischen Universitats-Klinich zu Strassburg behandelten Oesophaguserkrankungen* (1888 bis Februar 1905). Strassburg, 1905.

WUNDISCH FRIEDRICH — *Die Schutzgesetzbestimmung in § 823, Abs. 2,* BGB. Strassburg, 1905.

ZAWODNY F. — *Der Ring* (*Geschichte und Sage*) — *Die Musik.* Wien, 1906. — *Ein Beispiel altrömischer Pietas* Wien, 1907.

ROMA. . . . . . . *R. Università.* — Istituto Zoologico diretto dal prof. A. CARRUCCIO. Studi compiuti nel predetto Istituto e lavori pubblicati dall'anno 1903 al 1905, Vol. IV, 1906.

» . . . . *Ministero d' Agricoltura, Industria e Commercio.* — Direzione generale della Statistica del Regno. — **Statistica** giudiziaria penale per l'anno 1902 (1905); Movimento della popolazione secondo gli atti dello Stato civile nell'anno 1904, Matrimoni, nascite e morti. Introduzione, 1906: Statistica delle cause di morte nell'anno 1903 (1903); Statistica dell' Emigrazione italiana per l'estero negli anni 1904 e 1905 (1906).

» . . . . *Ufficio centrale meteorologico e geodinamico italiano.* — **Annali:** Vol. XV, Parte II, 1893 (1906); Vol. XVI. Parte III, 1894 (1906).

ROUEN . . . . . . *Académie des Sciences, Belles Lettres et Arts.* — **Précis analytiques de travaux** pendant l'année 1904-1905 (1906).

ROVERETO . . . . *I. R. Accademia di Scienze, Lettere ed Arti degli Agiati.* — **Atti:** Vol. XI, fasc. III-IV, Luglio-Dicembre 1905; Vol. XII, fasc. I-II, Gennaio-Giugno 1906.

» . . . . *Biblioteca Civica.* — Elenco dei donatori e dei doni nell'anno 1905 (1906).

S.t LOUIS . . . . *Academy of Science.* — **Transactions:** Vol. XIV, N. 7-8, 1904-1905: Classified List of Papers Notes Contained in Volumes I-XIV, of the Transactions and Memoirs; Vol. XV, N. 1-5, 1905.

» . . . . *Missouri botanical Garden.* — Sixteenth annual Report 1905.

TOKIO . . . . . . *Earthquake investigation Committee in foireng languages.* — **Pubcations:** N. 21, Appendix II, 1906. N. 22 B. Art. I. 4, 1906.

» . . . . *Deutsche Gesellschaft für Natur und Volkerkunde Ostasiens.* — **Mitteilungen:** Band X, Teil 2-3, 1905-1906.

TOLOSA. . . . . . *Académie des Sciences Inscriptions et Belles Lettres de Toulose.* — **Mémoires:** Dixième Série, T. V, 1905.

» . . . . . . *Faculté des Sciences de l' Université de Toulouse pour les sciences mathematiqnes et les sciences physiques.* — **Annales:** T. VII, 3e-4e fasc., Année 1905; T. VII, 1.er fasc., Année 1906.

TORINO. . . . . . *R. Accademia delle Scienze.* — **Atti:** Vol. XLI, 1905-1906. — **Indici** generali dei Volumi XXXI-XL, 1905.

» . . . . . . *R. Osservatorio astronomico.* — **Osservazioni** meteorologiche fatte nell'anno 1905 calcolate dal dott. VITTORIO FONTANA (1906); Annuario astronomico pel 1906-1907.

» . . . . . . *R. Accademia di Medicina.* — **Giornale:** Anno LXIX, Gennaio-Ottobre, N. 1-10, 1906.

» . . . . . . *Società meteorologica italiana.* — **Bollettino mensuale:** Ser. II, Vol. XXIV, N. 7-8-9 Giugno-Luglio-Agosto 1904 (1906); **Bollettino** bimensuale, Ser. III, Vol. XXV, N. 1-2 Dicembre 1905, Gennaio 1906.

» . . . . . . *R. Università.* — Feriis saecularibus R. Athenaei Taurinensis A. D. VI Kal. Nov., An. MDCCCCVI. Augustae Taurinorum 1906.

UPSALA . . . . . *Regia Societas Scientiarum Upsaliensis.* — **Nova Acta:** Seriei Quartae, Vol. I, fasc. I, 1905.

VENEZIA . . . . . *R. Istituto di Scienze, Lettere ed Arti.* — **Memorie**: Vol. XXVII, N. 6, 1906. (V. Autori: ROBERTI M.).

VERONA . . . . . *Accademia d'Agricoltura, Scienze, Lettere ed Arti.* — Fonti della storia di Verona nel periodo del risorgimento 1796-1870.

VIENNA . . . . . *K. Akademie der Wissenschaften.* — **Denskschriften**: Mathematisch - Naturwissenschaftliche Klasse, LXXVII Band, 1905; LXXVIII Band, 1906. — **Sintzungsbericte**: Mathem - Naturw. Klasse, CXIII Band, 1904. Abtheilung I, I-X. Heft.; Abth. II a. I-X Heft.; Abth. II b, I-X Heft.; Abth, III. I-X Heft. — CXIV Band 1905, Abth. I, I-X Heft.; Abth. II a, I-X Heft.; Abth. II b, I-X Heft.; Abth. III. I-X, Heft. — **Denkschriften**: Philosopisch-Historische Klasse, LI Band 1906; LII Band 1906. — **Sitzungsberichte**: Philos.-Histor, Klasse, CXLVIII Band 1903-1904 (1904); CXLIX Band 1904 (1905); CL Band 1904-1905 (1905). — **Almanach**: LIV, 1904; LV, 1905.

» . . . . . . *Archiv für osterreichische Geschichte.* — XCIII Band. zweite Hälfte 1905; XCIV, Band. Erste Häfte, 1906.

» . . . . . . *K. K. zentral-Anstalt für Meteorologie und Geodynamik.* — **Officielle Publikation, Jahrbücher**: Jarhrgang 1904. Neue Folge, XLI Band (1906).

» . . . . . . **Mitteilungen** der erdbeben Kommission, Neue Folge, N. XXV-XXX (1904-1906).

WASHINGTON . . *U. S. Geological Survey.* — Twenty-fifth **Annual Report** 1903-1904 (1904); Twenty-sixth Annual Report 1904-1905 (1905). — **Monographs**: Vol. XLVII. Treatise on Metamorphism, 1904, Vol. XLVIII, Part I. Text Status of the Mesozoic Fleras of the U. S.; Part II, Plates, 1905. — **Mineral Ressources** of the U. S., Calendar Year 1903 (1904); Calendar Year 1904 (1905). — **Professional Papers**: N. 29-45, 47-50, 1904-1906. — **Water-Supply and irrigation and Papers**: N. 103-158, 163, 165-171, 173, 176, 178, 1906. — **Bulletin**: N. 242-278; 280-282, 288, 291, 1904-1906, **Atlas**, XXXIII, 1904.

» . . *U. S. Naval Observatory.* — **Report** of the Superintendent for the fiscal Year ending. June 30, 1905.

» . . *Coast and Geodetic Survey.* — **Report** of the superintendent, showing the progress of the work from July 1, 1904, to June 30, 1905.

WELLINGTON . . *New Zealand Institute.* — **Transactions and Proceedings**: Vol. XXVIII (Twenty-first of New Series) 1905 (1906).

ZURIGO . . . . . *Société Helvetique des Sciences naturelles de Lucerne.* — **Actes**: 88.me Session, 1906.

II.

Autori:

ABETTI ANTONIO. — (V. Istituto, Firenze).

ADAM EDUARD. — *Ueber die Amputation des schwangeren uterus bei Miom.* Strassburg. 1904.

Amaldi Ugo. — *Sui concetti di retta e di piano.* Bologna, 1900. — *Sulla teoria dell' equivalenza.* Bologna, 1900. — Gino Loria, *Spezielle algebraische und transcendente ebene Kurven Theorie und Geschicte.* (Recensione). Genova, 1903. — Gustav Bauer, *Vorlesungen über Algebra.* (Recensione). Genova, 1904. — G. Vivanti, *Leçons élémentaires sur la theorie des groupes des tranformations professés a l' Université de Messine.* (Recensione). Genova, 1905. — H. Weber u. J. Welstein, *Encyklopedie der Elementar-Mathematik.* (Recensione). Genova, 1904. — G. Castelnuovo, *Lezioni di Geometria analitica e proiettiva.* (Recensione). Genova, 1905. — *Dimostrazione secondo Max Dehn della impossibilità di decomporre in generale due poliedri di ugual volume in parti poliedriche soprapponibili.* Bologna, 1905. — *Tipi di potenziali che, divisi per una funzione fissa, si possono far dipendere da due sole variabili.* Palermo, 1901. — *Le superficie con infinite trasformazioni conformi in sè stesse.* Roma. 1901. — *Determinazione delle superficie algebriche su cui esistono più di due fasci di curve algebriche unisecantesi.* Roma, 1902. — *Sulle superficie che contengono doppi ortogonali isotermi di cerchi geodetici.* Roma, 1902 — *Sophus Lie di* Federico Engel (Traduzione). Napoli. — *Contributo alla determinazione dei gruppi continui dello spazio ordinario.* Napoli. — *I gruppi continui reali di trasformazioni conformi nello spazio.* Torino, 1905. — *Sui gruppi continui infiniti di trasformazioni di contatto dello spazio.* Torino, 1906.

Appellös A. — V. Istituti Bergen).

Baccarani G. — (V. Tavani E.).

Baer Arthur. — *Ueber gleichzeitige elektrische Reizung zweier Grosshirnstellen am ungehemmten Hunde.* Altemburg. 1905.

Barthelmé Alfred. — *Erfahrungen ueber Stik-und Schussverletzungen des Thorax in der Strassburger chirurgischen Universitäts Klinik.* Strassburg, 1905.

Bartoli Alafridus. — *Apud Horatium coena.* Carmen in certamine Hoeufftiano magna laude ornatum. Amstelodami, 1905.

Belscheim J. — *Codex Veronensis Quattuor evangelia ante Hieronimum latine translata eruta e codice scripto ut videtur saeculo quarto vel quinto in Bibliotheca Episcopali Veronensi asservato et ex Josephi Blanchini editione principe denuo editus.* Pragae, 1904.

Billia L. Michelangelo. -- *L' oggetto della Psicologia.* Roma, 1905.

Black Thomas P. — *Ueber den Viderstand von Spulen für schnelle elektrische Shwingungen.* Strassburg, 1905.

Boccardi Giovanni. — *Apparenza del pianeta Marte.* Catania, 1905. — La moderna libera docenza in Italia.

Borromeo Giberto. *Museo mineralogico Borromeo* con note illustrative del prof ingegnere Francesco Molinari pubblicate in occasione del 50.° anniversario della fondazione della Società italiana di Scienze Naturali di Milano. Milano, 1906.

Bortolotti E. — *Carteggio di Paolo Ruffini* con alcuni scienziati del suo tempo relativo al teorema sulla insolubilità di equazioni algebriche generali di grado superiore al quarto. Roma, 1906,

Bostetter August. — *Zur Kasuistik der Missbildungen der weiblichen Genitalien.* Strassburg, 1904.

BRADSHAW JOHN WILLIAM. — *Ueber Flachendichtigkeit der Elektricitat auf unendlich langen Cylindern.* Strassburg. 1904.

BRETSCHNEIDER CAROLUS. — *Quo ordine ediderit Tacitus singulas annalium partes.* Argentorati, 1905.

BRIOSCHI FRANCESCO. — *Opere matematiche.* Tomo IV. Milano. 1906.

BÜHLER KARL. — *Studien über Henry Home.* Bonn, 1905.

CARAVAGGI dott. LEONARDO. — *La Pellagra nella Provincia di Modena e la lotta contro la medesima negli anni dal 1900 al 1906.* Relazione letta alla Commissione provinciale pellagrologica il 9 agosto 1906. Modena.

CARNERA L. (V. Istituti Firenze).

CARRUCCIO A. (V. Istituti Roma R. Università).

CILLIÉ GABRIEL GEDEON. — *De Julii Valerii Epitoma Oxoniensi.* Argentorati, 1905.

CLAUSING JOSEPH. *Der streit cem die Kartause vor Strassburgs Toren.* Strassburg, 1905.

CRIST KARL. — *Quellenstudien zu den dramen Thomas Middletons.* Borna, Leipzig, 1905.

COCI ANGELO. — *La storia del Diritto romanò al Congresso internazionale di scienze storiche.* Note. Catania, 1906.

COGGI ALESSANDRO. — *Zur Abwehr.* 1893. — EMERY C., *Beitrage zur Kenntnisse der nordamerikanisschen Ameisenfauna.* (Recensione). Bologna, 1895. — *Note sull' evoluzione dei crostacei.* Bologna, 1895. — *Alcuni fatti che riguardono la cresta cefalica dei selaci.* Roma, 1895. — *Ricerche su alcuni derivati dell' ectoderma nel capo dei selaci.* Roma, 1895. — LUIGI CALORI, Jena, 1897. — *Ancora sulla viviparità di un' efemera.* Jena, 1897. — *Descrizione di specie nuove di Oribatidi italiani e annotazioni intorno a specie conosciute.* Firenze, 1898. — *Nuovi Oribatidi italiani.* Firenze, 1900. — *Sviluppo degli Organi di senso laterale, delle ampolle di Lorenzini e loro nervi rispettivi in Torpedo.* Napoli, 1902. — *Nouvelles recherches sur le dévoloppement des ampoules de Lorenzini.* Turin, 1902. — *Sullo sviluppo del sistema nervoso periferico dei Vertebrati, e su una nuova classificazione dei principali organi di senso.* Firenze, 1905. — *Su lo sviluppo e la morfologia delle ampolle di Lorenzini e loro Nervi.* Napoli, 1905. — *Le ampolle di Lorenzini nei Gimnofioni.* Firenze, 1905.

COGGI ALESSANDRO e GIULIO CECCHERELLI. — *Note biologiche su alcune zanzare del Senese.* Firenze, 1904.

COMBIE HAMILTON M. — *Addition von Halogenwassertoff an ungesättigten Para-Disubstuierten Benzolderivaten.* Strassburg, 1905.

CONRATH JULIUS. — *Ueber den therapeutischen Wert des Urotropins mit besonderer Berücksichtigung der Nephritis bei Scharlach und andern Infektionskrankhisten.* Strassburg. 1904.

CORDIER JOSEPH. — *Ueber eine Gruppe von 96 Collineationen und Correlationen.* Strassburg, 1905.

DAMSTÉ PETRUS HELBERTUS. — *Codex. Carmen in certamine poetico Hoeufftiano magna laude ornatum.* Amstelodami, 1905.

DEJONC JOSEPH. — *Vergleichenden Bestimmungen des Keimgehalts des Wassers.* Strassburg, 1904.

DEL CAMPANA DOMENICO. — (V. Istituti, Firenze).

DE LUCA FRANCESCO. — *La dinamica delle forze sociali.* Napoli, 1906.

DE TONI G. B. — *Miscellanea phycologica. Series altera.* Venezia, 1892. — *Sopra una Bacillarica* (Suriraya helvetica Brun) *confermata propria della florula*

MEMORIE

DELLA

SEZIONE DI SCIENZE

CARLO BONACINI

RICERCHE SULLA RADIOATTIVITÀ

PARTE I.ª

1. — È noto che la *gradazione*, o *curva di annerimento* di una lastra fotografica, oltre che dalla natura di questa, dalla natura e dalla durata dello sviluppo e dalla sua temperatura, dipende anche dalla lunghezza d'onda delle radiazioni agenti [e precisamente, col crescere di questa essa diventa sempre meno ascendente] (1).

Io avevo pensato che sarebbe interessante confrontare le gradazioni di una stessa lastra per la luce, e per le radiazioni invisibili emesse dai corpi radioattivi (che per brevità potremo chiamare complessivamente raggi R); potendosi forse ricavare di qui un elemento caratteristico di queste, ed illustrare per altra via i rapporti che esse abbiano colla luce. Tanto più se si determinassero separatamente le gradazioni proprie dei tre gruppi α, β, γ, di raggi R, e si confrontassero con quelle caratteristiche delle radiazioni credute analoghe, e che si sanno produrre con scariche elettriche nei tubi a vuoto, cioè rispettivamente dei raggi-canali, dei raggi catodici, e dei raggi X.

Ho iniziato una ricerca in questo senso nel dicembre 1903, approfittando di un modesto campione di materia radioattiva. — Sebbene io abbia incontrato difficoltà sperimentali a cui non ho potuto porre totalmente rimedio, credo utile però di riferire qui in proposito; mentre riferisco anche sui risultati di altre ricerche a cui sono stato portato nel corso dei miei tentativi, e che riguardano la trasformazione che subiscono i raggi R nell'incontro dei corpi.

(1) Cfr. ad es: studi di W. De W. Abney, *Proc. Roy. Soc. 68*, 1901, pag. 300. — Inoltre gli studi di J. M. Eder, *Sitzungsb. der k. Akad. d. Wiss. in Wien*, 1899-1902.

2. — Il campione di materia radioattiva con cui ho potuto sperimentare fu acquistato presso il Dott. Richard Sthamer di Hamburg. È venduto come cloruro di bario e di radio. Si presenta come una polvere a grana grossa ed irregolare, contenuta in un tubetto di vetro chiuso alla lampada, occupando un volume di circa 0,8 c.c. Appare discretamente luminoso nell'oscurità, e di un colore bleu-verde chiaro: la sua radiazione produce sensibili effetti fluorogenici e fotografici. Una lastra rapida ordinaria, avvolta in carta nera, posta a 10 cm. di distanza dal tubetto, resta vigorosamente impressionata in circa 12 ore. Coll'azione di un intenso campo magnetico ho assodato l'esistenza nel fascio emesso di raggi deviabili, e non.

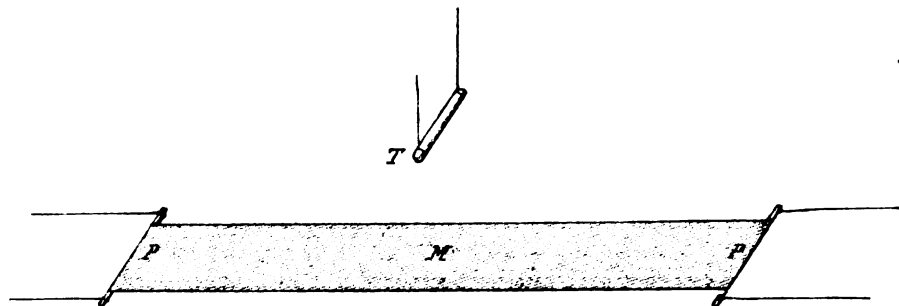
Nella ricerca comparativa delle due gradazioni per la luce e pei raggi R con un qualsiasi metodo, occorrendo mantenersi il più che sia possibile nei due casi in identiche circostanze, mi parve intanto conveniente approfittare del fatto che la materia radioattiva è anche luminosa; e far servire questa anche come sorgente di luce.

Per questo però era necessario stabilire se erano uguali le configurazioni, dirò così, delle due sorgenti irraggianti. — Quanto alla luce, la emissione è soltanto superficiale, ma non omogenea nell'estensione della superficie, bensì a chiazze più lucenti separate da zone più scure (come lo dimostrano l'osservazione del tubetto al buio, nonchè le fotografie di esso ottenute colla camera oscura ordinaria, o su pellicole poste a contatto del tubetto).

Pel raggiamento R, io ho innanzi tutto provato che poteva pure ritenersi superficiale; dappoichè non ho trovato differenza nell'effetto fotografico, quando alla superficie radiante corrispondano spessori varianti da mm. 1,3 a cm. 1,8: cioè la materia radioattiva si mostra opaca per la sua radiazione. Ma l'emissione sembra invece accadere in modo diffuso ed omogeneo; come indicherebbero le fotografie prese su pellicole (coperte da carta nera) poste a contatto del tubetto, ed anche immerse addirittura nella materia radioattiva. Era ciò da attribuirsi ad un'azione secondaria del vetro o della carta nera proteggente la pellicola? — Comunque, non era assicurata l'identità di configurazione delle due sorgenti irradianti, per gli effetti da studiare.

3. — Ciò costituisce una difficoltà assai più grave di quel che a prima vista può apparire. Difatti, quando si passi a stabilire un qualunque dispositivo per arrivare alla determinazione sperimentale

delle due scale di gradazione desiderata, ci si persuade che quelli comunemente usati nella sensitometria relativa alla luce [in cui si fa uso di dischi rotanti fenestrati, di diaframmi, di filtri degradanti, etc.] non sono applicabili nel caso delle radiazioni R; prima di tutto in causa della grande penetrazione di queste, la quale toglie la possibilità di considerare come *opache* le parti dell'apparecchio che tali debbono essere pei raggi studiati; ed inoltre per le diffusioni (e magari trasformazioni) che i raggi R subiscono nell'incontro coi corpi, e dalle quali non si saprebbe come difendersi. — Cosicchè, per via di esclusione, par possibile tentare la nostra ricerca soltanto con un metodo, in cui, tolti tutti gli intermediarî, non siano in presenza che la sorgente raggiante e la lastra sensibile; nel qual caso la scala delle intensità, occorrente per la determinazione, dovrà otte-

nersi semplicemente colla variata distanza della lastra alla sorgente. È evidente la convenienza di operare nel vuoto.

Ciò posto, è intanto manifesta la necessità di avere due sorgenti assolutamente gemelle per configurazione. E, di più, la convenienza che queste siano puntiformi, o almeno assai piccole.

Non potendo disporre di una preparazione radifera *concentrata*, non mi era possibile tale ricerca. Ho voluto però tentare una esperienza comparativa, servendomi del mio preparato radioattivo.

Ecco come ho proceduto:

Ho sospeso orizzontalmente il tubetto *T* contenente la polvere radifera con 2 fili sottilissimi, in modo da avere verso il basso una sorgente di radiazione emi-cilindrica. A questa radiazione ho esposto una lunga striscia rettangolare di pellicola sensibile, tenuta tesa orizzontalmente mediante fili (v. figura), ed in modo che l'asse del tubetto riuscisse parallelo ai lati corti del rettangolo. Il tutto è sospeso lontano da corpi che possano agire come diffusori in modo

sensibile. La pellicola è nuda: e si opera in ambiente a luce rossa. L'azione grafica ha evidentemente un massimo nella regione *M* prospettante direttamente il tubetto, e degrada da ambo le parti verso P.

Sperimento una volta col tubo scoperto, ed un'altra col tubo rivertito da un astuccino di carta nera. Sulla prima pellicola posso accettare che agisca soltanto la luce emessa dal corpo radifero; e sull'altra invece soltanto la *radiazione* R. Infatti, con esperienza preliminare avevo accertato che i tempi di esposizione necessari per avere, nei due casi, uguali impressioni, stavano fra loro come 1 : 95 circa.

Ripetendo più volte la prima esposizione, cioè quella a tubo scoperto, riesco ad avere in M un'azione grafica che (a parità di sviluppo, etc.) sia uguale a quella presentata dalla pellicola esposta al tubo coperto. E allora confronto diafanometricamente le due scale di gradazione.

Sebbene io stesso riconosca nel procedimento qualche ragione di critica, parmi però di potere affermare che *fra le due gradazioni esiste una reale differenza:* ciò che del resto potrebbe essere in armonia con quanto ha trovato Frida Haussmann comparando le azioni della luce e dei raggi X sul bromuro d'argento (1), e indirettamente anche colle ricerche di Skinner sull'azione fotografica dei raggi del radio (2).

4. — Le difficoltà incontrate nella esecuzione del mio progetto essendo sopratutto legate alla inevitabile alterazione del fascio R, nel suo incontro coi corpi, mi è venuta spontanea qualche ricerca a questo proposito.

Che l'irraggiamento dei corpi radioattivi subisca da parte della materia che incontra, oltre che un assorbimento, anche una trasformazione più o meno profonda, era da prevedersi, per quel che si conosce sul conto dei raggi catodici e dei raggi X. Ma questa parte non è stata finora molto studiata; ed i pochi risultati al riguardo, avuti dalla signora Curie, dal Becquerel, dal Villard e da alcuni altri, non appaiono in accordo fra loro. Il che non può far meraviglia, data la complessità dell'irraggiamento dei corpi radioattivi, la inevitabile eteroge-

(1) *Fortschr. a. d. Geb. d. Röntgenstrahlen*, 5, 1901, pag. 89.
(2) *Philos. Mag.*, S. VI, Vol 7, 1904, pag. 288.

neità delle sorgenti impiegate nelle diverse esperienze, ed infine la incomparabilità di risultati avuti con diversi metodi di segnalazione dei raggi R (in particolare col metodo fotografico e coll'elettrico). — Può dunque apparire non inutile anche un contributo modesto, come il presente.

Dal modo con cui sono stato condotto a queste mie esperienze deve apparire naturale che io mi sia attenuto al metodo fotografico. Le mie conclusioni debbono appunto intendersi come relative a questo genere di azioni dei raggi R.

Il dispositivo cui ho ricorso, è quello stesso che il Rontgen preconizzò per dimostrare la riflessione dei raggi da lui scoperti. Il corpo di cui si vuole studiare la diffusione si dispone dietro uno strato sensibile in suo contatto diretto, mentre questo è esposto alla radiazione attiva. I raggi diffusi si dimostrano, dopo sviluppo, con un rinforzo sull' opacità generale del fondo nella regione di contatto (1).

Benchè io ed il prof. Malagoli, nelle nostre ricerche sulla diffusione dei raggi Röntgen (2), abbiamo dimostrato la convenienza di seguire un altro metodo più sicuro, tuttavia ho dovuto attenermi all'altro suindicato, sia per evitare pose eccessivamente lunghe, sia per l' imperfetta opacità di tutti i corpi ai raggi *R*, sia infine perchè esso si prestava meglio a fare esperienze comparative con altre radiazioni.

E del resto io non avevo la pretesa di raccogliere dati esatti, dal punto di vista quantitativo.

5. — Ecco ora alcuni fatti che mi pare di avere stabilito con sicurezza:

1.°) Tutti i corpi sperimentati, colpiti dai raggi R, diventano alla lor volta più o meno agenti sullo strato fotografico; cioè si possono considerare come *diffusori*. — L'effetto mi si è dimostrato massimo col piombo, col platino e con sostanze fluorescenti pei raggi R (coperte da carta nera per evitare l'azione della luce) es: platinocianuro di bario, o fluoruro di uranilio ed ammonio. Conviene in quest'ultimo caso usare strati di un certo spessore: ciò che dimostra

---

(1) Facendo uso di pellicole Jougla, a doppio strato sensibile, e studiando poi i due strati separati, è possibile rilevare se vi sia un'azione grafica prodotta dal diffusore per il semplice contatto (effetto Roussel).

(2) *Rendiconti Acc. Lincei*, 3 aprile 1898.

come l'azione si eserciti da uno strato di certa grossezza, non dalla sola superficie.

2.°) *Caeteris paribus*, il rinforzo del fondo prodotto dai diffusori, è maggiore coi raggi R, che coi raggi *X*; siano questi generati da un *focus* tenero, o da uno duro. — Sicchè l'azione grafica dei raggi diffusi sembra riferibile sopratutto ai raggi deviabili (β) del fascio R. Ciò è confermato dal fatto, che filtrando il fascio incidente attraverso ad un grosso strato metallico, che elimini in gran parte i raggi β, il rinforzo si ha più debole (a parità di opacità del fondo) e con contorni più netti.

3.°) Il fascio diffuso è anche *trasformato*: difatti ne è diminuito manifestamente il potere penetrativo. — Il piombo ad es: benchè rinforzi anche se tenuto a qualche distanza dello strato sensibile, rinforza assai meno se coperto da uno strato di carta (che non è opaca pei raggi incidenti).

4.°) I raggi R subiscono trasformazioni anche se *trasmessi* dai corpi. — Difatti il valore relativo del rinforzo dato da due diffusori diversi, posti dietro lo strato sensibile, si mostra dipendente dalla natura dei corpi attraversati dai raggi R *prima* di arrivare allo strato stesso.

Ciò dà luogo ad osservare, ancora una volta, come non si possa parlare di una *scala di trasparenza* di certi corpi per una determinata radiazione, se non quando sia dimostrato che la radiazione che passa è omogenea con quella incidente. Quando ciò non si verifichi (come succede appunto pei raggi R) gli effetti che si risentono al di là di quei corpi acquistano un altro significato, e non è *a priori* detto che siano comparabili fra di loro.

6. — Da quanto si è detto è facile ricavare un metodo per rinforzare, quando occorra, le impressioni fotografiche, avute coi raggi R; cioè si può applicare qui quanto io ed il prof. Malagoli consigliammo già nelle esperienze di radiografia (1). Ed anche qui, un riflettore di piombo tenuto a contatto diretto dello strato, dietro di questo, durante l'azione dei raggi R, oltrechè servire da rinforzatore, servirà pure da riparo alle diffusioni estranee dei corpi retrostanti allo strato stesso.

(1) *Rendiconti Acc. Lincei*, 26 aprile 1896.

È a notare però, che facendo uso di tale rinforzatore, non si ha un' immagine uguale a quella che si avrebbe senza di esso, e con una durata opportunamente maggiore di esposizione; giacchè i rapporti di gradazione (anche astrazion fatta dalle diffusioni estranee) vengono manifestamente alterati coll' intervento del riflettore.

PARTE II.ª

7. — Di un'altra questione relativa ai corpi radioattivi mi sono occupato; e precisamente dell' origine dell' energia da questi emessa.

Due ipotesi principali sono state enunciate in proposito. Secondo la prima i diversi fenomeni della radioattività sarebbero la conseguenza di una lenta e continua trasformazione sostanziale nell' atomo; secondo l' altra invece, il corpo radioattivo sarebbe semplicemente un trasformatore di un' energia raggiante propagantesi per ogni dove e che esso potrebbe assorbire.

Per quanto ciascuna ipotesi conti illustri sostenitori, non si hanno ancora contributi sperimentali diretti sulla questione. Vero è che alcuni risultati sono parsi indici favorevoli all' ipotesi della trasformazione; ma forse non si può attribuire ad essi un gran valore. Orbene noi senza voler parteggiare *a priori* per l' idea che causa prima della radioattività sia un' energia raggiante incognita, proveniente dal di fuori, andavamo da tempo pensando a trovar modo per controllarne direttamente l' esistenza. E a diversi metodi abbiamo pensato, che non sappiamo siano stati da altri proposti, e di cui qui diamo esposizione.

A) — L' idea prima, da cui mi sono lasciato guidare nelle mie ricerche, fu quella di paragonare l' attività di un corpo radioattivo nelle ordinarie condizioni di libertà, con quella che esso dimostri quando sia circondato completamente da una materia, che presumibilmente sia opaca per radiazioni anche molto penetrative.

Ora *un corpo radioattivo* nella nostra ipotesi è *necessariamente un corpo assorbente*, e realizza quindi il corpo opaco che si richiede. E ciò posto, ecco come si potrebbe guidare l' esperimento:

Scelto un segnalatore qualunque delle radiazioni di una certa sostanza radioattiva, lo si divida in due parti; una di queste si seppellisca completamente nella materia stessa, in modo che vi resti

come bloccata, l'altra parte invece si immerga solo parzialmente. Dopo un certo tempo (sufficiente perchè il segnalatore sia alterato), si confrontino le due segnalazioni, e si veda se quella della parte bloccata sia minore.

Il concetto qui esposto io ho tentato di tradurre in atto, compatibilmente coi mezzi da me posseduti. Delle esperienze fatte riferisco in altro mio lavoro (1).

La questione, vista sotto la forma ora esposta, è chiaro come venga quasi a confondersi con una ricerca che si istituisse sul modo con cui è distribuita l'attività nella massa di un corpo radioattivo, e per vedere se, e come essa varii col tempo. Orbene, lasciandosi appunto guidare dall'idea che col tempo possano variare le condizioni interne del corpo radioattivo, viene fatto di pensare ad altri dispositivi, diversi nella forma da quello che abbiamo già esposto' ma miranti allo stesso scopo.

B) — Assai spontanea intanto viene l'idea di cogliere quelle variazioni *dal di fuori,* nelle qualità del fascio emesso. E per ciò si tratterebbe di stabilire se, ad es., l'attività di uno strato assai spesso di materia radioattiva (che avesse già raggiunto il suo *valore limite)* si mantiene col tempo nello stesso rapporto con quella di una certa quantità della stessa materia distribuita in più strati sottili sovrapposti, ma mantenuti distinti. O in generale se, *caeteris paribus,* cambia col tempo l'attività di raggiamento di una data superficie radiante, col cambiare dello spessore della massa a cui essa appartiene.

Ma, a parte l'incertezza che resterebbe sulla vera causa di una variazione così osservata, sarà bene riflettere che si potrebbero avvertire dal di fuori i cambiamenti nell'attività interna dovuti a mancanza di energia eccitatrice, solo quando lo strato di materia occorrente per trattenere quest'energia in modo sufficiente fosse minore di quello che è già opaco per le radiazioni emesse. Ciò che appare poco probabile, in quanto viene ad ammettere che l'energia incognita eccitatrice sia meno penetrativa di quella emessa, o trasformata. — Ad ogni modo facciamo pure osservare che le ricerche già fatte (2) sull'influenza dello spessore nell'attività di uno strato ra-

(1) *Rendiconti della R. Accademia dei Lincei,* vol. XIII, 1.° sem., 1904, fasc. 9.°.
(2) M.me CURIE. *Recherches sur les substances radioactives,* Paris 1904, pagg. 15, 20 e 71.

dioattivo, non possono offrirci, per sè stesse, elementi di conclusione pel nostro scopo; poichè sono soltanto le variazioni *nel tempo,* e di una massa completamente *in riposo,* che avrebbero significato per questo.

Notiamo qui l'idea di trarre profitto, per le ricerche in discorso, dell'analisi di immagini fotografiche, che si potessero avere di materiali radioattivi (in istrati più o meno spessi, in blocchi od in polveri, o in soluzioni) *per mezzo della camera stenopica;* escludendo ogni azione della luce. Si avrebbe come la visione del materiale radioattivo pei raggi invisibili che esso emette. Dalle immagini così avute parrebbe quindi possibile ricavare elementi sul modo con cui è distribuita quella facoltà di emissione. Particolarmente istruttive riescirebbero delle prove *stereoscopiche*, ottenute per questa via: magari con effetto di rilievo esagerato.

Io ho fatto qualche esperienza in questo senso; perchè avrei anche voluto paragonare così la zona radiante luminosa con quella invisibile del mio prodotto radifero (v. §.° 2 della parte I[a]). Ma, oltre che dalla troppo scarsa attività di questo, ho riscontrato gravi inconvenienti da parte della diffusione delle pareti della camerina, nonchè della grande penetrazione per questa dei raggi γ (1).

C) — Altra via per giungere al nostro intento parrebbemi quest'altra. Studiare se, e come, varî col tempo la trasparenza di uno strato di materia radioattiva per le radiazioni di un altro corpo radioattivo costante, di attività più elevata; e in particolare se, e come, ciò avvenga durante quel periodo di riattivazione dello strato che consegue ad un riscaldamento o ad una dissoluzione.

(1) Per evitare le diffusioni nell'interno della camera stenopica, applicata a lavori con raggi R, io avevo pensato alla possibilità di comporre una sorta di *nerofumo* per queste radiazioni, con cui tappezzare le pareti della camera stessa.

Uno strato di materia fluorescente (platino-cianuro di bario, o simili) racchiuso fra carta nera, parvemi potesse servire allo scopo: giacchè le radiazioni penetranti attraverso alla carta rendono luminosa quella materia, e la luce resta assorbita dalla carta nera avvolgente.

Pei raggi X, avuti coi tubi *focus*, lo scopo è infatti raggiunto assai bene; come ho potuto constatare sperimentalmente in più modi. [Ed io anzi consiglierei questo strato assorbente in tutti gli apparecchi di protezione che oggi si usano in radiografia, contro le diffusioni e in particolare nel *Blenden-apparate* dei sigg. DESSAUER e WIESNER (*Physik. Zeitschrift* 15-1-04)].

Ma per la radiazione complessa *R* non si ha un effetto utile; sia per la eccessiva penetrazione dei raggi γ, sia per la diffusione dei raggi β da parte della carta stessa.

Le misure si dovrebbero naturalmente ottenere con un metodo differenziale, dato che sul segnalatore agisce anche la radiazione del corpo di cui si studia la trasparenza (1).

Al corpo radioattivo più energico si potrebbe sostituire una sorgente artificiale di raggi catodici, o di raggi X etc. quali si sanno ottenere con scariche elettriche: ciò che permetterebbe di rendersi indipendenti da incognite variazioni della sorgente.

D) — Si potrebbe fors' anco ricorrere, pel nostro scopo, ai fatti di *radioattività indotta;* scegliendo questa come indice dell' attività, e conducendo del resto l' esperienza nel modo da noi descritto come primo (v. *A*).

Si tratterebbe di confrontare il valore dell' attività assunta in un lungo periodo da due corpi identici, di cui uno fosse stato sepolto completamente, l' altro invece posto soltanto a contatto della superficie di una materia radioattiva: il tutto essendo contenuto in un recipiente chiuso.

Dalle ricerche fatte fin qui risulta che il valor limite dell' attività indotta, in ambienti chiusi, è indipendente dalla natura del corpo attivato (il segnalatore può dunque essere un corpo qualunque) e dalla sua disposizione rispetto alla sorgente; pur essendo legata alla quantità di spazio libero esistente davanti ad esso. Non è stato però saggiata (ch' io mi sappia) l' induzione per un corpo sepolto nella materia radioattiva. La ricerca sarebbe dunque ad ogni modo interessante.

N. B. — In alcuni dei metodi qui proposti sarebbe evidentemente applicabile la segnalazione per via elettrica, invece che per via fotografica; e ciò potrebbe talora fornire maggior sensibilità al metodo, e quindi maggior precisione al risultato.

Febbraio 1904.

(1) Quando si impiegasse il metodo fotografico, il dispositivo ricorda il fatto dell' ombra portata da una fiamma, se illuminata da una sorgente di luce più intensa. Ciò potrebbe anzi suggerire il metodo fotometrico da seguire.

CARLO BONACINI

ONSIDERAZIONI SUL TIMBRO DEI SUONI

§ 1. — Si suole chiamare *timbro* dei suoni quel carattere che serve a distinguere questi fenomeni tra loro, quand'anche abbiano uguale intensità ed uguale altezza.

Questo carattere viene fisicamente spiegato, come propose l'Helmholtz, colla complessità dei suoni in toni secondarî, od *armonici*. E poichè si accetta come *semplice* un suono che corrisponda alla legge di vibrazione pendolare, cioè si accetta la *sinusoide* come curva rappresentante la forma dei suoni elementari, così il timbro si viene a fare dipendere dalla *forma* della vibrazione; attraverso il noto teorema di Fourier, che permette di considerare un moto periodico qualunque come risultante da una famiglia di moti sinusoidali, di frequenze varianti come la serie dei numeri naturali.

Questa dichiarazione si trova naturalmente riportata in tutti i trattati; ma se per taluni essa è ritenuta completa ed esauriente, taluni altri mostrano, implicitamente, di crederla soltanto la *principale* ragione del timbro, perchè altre circostanze si ricordano che concorrono (?) alla formazione di questo carattere.

Così si trovano menzionati i rumori accompagnanti il suono: — e precisamente negli strumenti a fiato, il soffio dell'aria che si frange contro gli orli dell'imboccatura; in quelli ad arco, il fregamento di questo; in quelli a corde, il colpo prodotto dal martello o dalla stecca, etc. che le colpisce; etc. Pei suoni resi dalle canne, si avverte che ha influenza il rapporto delle dimensioni, e la natura delle pareti e il loro spessore. Si citano inoltre le co-vibrazioni dei

corpi a cui è unito quello considerato come sorgente sonora, e le reazioni elastiche di essi su di quello; e si fa inoltre risaltare l'influenza delle casse di risonanza, nonchè la natura delle loro pareti. Per taluni ha influenza anche il modo con cui i suoni incominciano e finiscono. E così via.

Tutto ciò lascia capire il bisogno di allargare quella certa *complessità* dei suoni a cui si attribuisce il loro timbro; cosa che non deve meravigliare, se si pensa che in questo carattere si è voluto appunto raccogliere tutto ciò che non è intensità o altezza: ed è noto che le sensazioni sonore presentano una varietà infinita, come del resto il frasario, che si usa a proposito del timbro, lascia ben comprendere colla sua abbondanza ed indeterminatezza.

Ma è da osservare che non tutte le circostanze sopracitate si possono far rientrare nella spiegazione data dall' Helmholtz, in quanto cioè esse producano modificazioni nel corteo degli ipertoni. — Quando ad es: si parla di rumori, si sa che non si tratta più di moti periodici; e allora il teorema di Fourier non è più applicabile. — L' Helmholtz stesso ha provato sperimentalmente che i rumori risultano dalla sovrapposizione di suoni elementari, che non sono tra loro in rapporto semplice. — Il Wundt afferma che in ogni rumore rimane spessissimo un residuo specifico che non si può ridurre a suono: e la classificazione dei rumori a seconda dei loro caratteri fisici, proposta dall' Hensen, non è di quelle che possono soddisfare completamente.

Cosicchè si dovrebbero veramente chiamare in giuoco *altri* ordini di complessità, oltre quella in unità sonore armoniche.

Comunque però, ognuno dei fattori sopracitati sembra potersi considerare sempre come modificatore della *forma* del moto stimolante l' orecchio. — E non deve quindi meravigliare, se si trova affermato, senza riserva, da taluni autori, che « il corrispondente oggettivo del timbro dei suoni è *la forma delle vibrazioni* ».

Ora l' Helmholtz, dalle sue ricerche si sentì autorizzato invece ad affermare precisamente il contrario; e a ritenere cioè che « l' orecchio non distingue le diverse forme di vibrazione, ma esso suddivide piuttosto secondo una legge determinata, la forma d'onda, in elementi più semplici » (1) ecc. ecc.

(1) *Théorie physiologique de la musique*, Paris 1867, pag. 164.

A levare tale contraddizione, non basta avvertire che egli parlava solo di suoni *musicali:* perchè la distinzione tra suono musicale e rumore è soltanto relativa, e sempre, del resto, convenzionale: ed è anche stata espressa l' opinione che essa riguardi in verità la *durata* dei suoni, piuttostochè il loro timbro. — E per di più la questione se sul timbro influisca la fase degli armonici, e che l' Helmholtz risolse negativamente, è invece ancora *sub judice.*

Si aggiunga che, nonostante le affermazioni recise della maggioranza, che accetta incondizionatamente la teorica di Helmholtz, questa è stata trovata insufficiente da molti, dallo Schafhault (1) al Riemann (2): — che d' altra parte le ricerche di Lahr (3) e di Raps (4) mostrano la questione del timbro delle vocali esser veramente più complessa di quello che non lasciano supporre i lavori di Helmholtz: — che, infine, della teorica di questi non mancano critiche anche relative allo stesso suo principio fondamentale, come ad es: quelle formulate dal Guillemin (5).

Tutto ciò porta insomma a concludere che la nozione di timbro dei suoni non è ancora del tutto chiara, o almeno non viene presentata dai trattati nella maniera più conveniente, perchè non siano possibili malintesi. C' è dunque ancora posto a considerazioni sull' argomento: quali ad esempio quelle che io qui presento.

§ 2. — Una considerazione di indole generale parmi necessario premettere.

In ogni trattato di fisica si definisce l' acustica come la « *fisica dei suoni* », e ciò mentre si chiama suono « ogni fenomeno percepito dall' orecchio ». — Ciò posto, si dovrebbe riconoscere che è sempre l' orecchio (cioè un dato di senso) che viene a dare significato ad ogni conclusione relativa a questa branca della fisica; che cioè è per lo scopo dell' audizione che viene sopratutto fatta l' analisi del fenomeno *sonoro* (il quale anzi, per ciò soltanto, così si chiama). Invece accade d' ordinario che volendo tenere troppo distinta un' acustica *fisica* da una *fisiologica*, lo svolgimento della ma-

(1) *Allgemeine Musikalische Zeitung*, 1879.
(2) H. Riemann — *Musikalische, Aesthetik* 1900.
(3) *Wied. Ann.* t. XXVIII, p. 94, 1886.
(4) *Wied. Ann.* t. XXXVI, p. 273, 1889; t. I, p. 193, 1893.
(5) A. Guillemin — *Génération de la voix et du timbre*, Paris, 1901.

teria si faccia addirittura come se si trattasse di un capitolo di meccanica pura, e precisamente coincidesse collo studio dei movimenti dei corpi elastici. I dati dell' orecchio fanno capolino qua e là quasi per incidente, perchè non è possibile farne a meno.

Tale condizione di cose, frutto forse di un preconcetto di metodo, produce sopratutto i suoi inconvenienti nella parte che riguarda appunto il timbro dei suoni. Questo carattere, vago e complesso, fa appello, più che gli altri, ai dati del senso, e pare proprio che una questione qualunque relativa al timbro non possa trattarsi senza l' intervento dell' elemento fisiologico; almeno pel fatto che bisogna tener presente la nozione dell' apparato auditivo, per seguire la forma *reale* dello stimolo esterno che viene su esso a determinarsi.

Non si può disconoscere infatti che le vibrazioni sonore, di cui noi giudichiamo i caratteri, sono quelle, e soltanto quelle, che arrivano all' orecchio: e allora non si capisce che interesse *acustico* possa avere la convenzione di astrarre da questo ricevitore; a che cosa cioè possa giovare una distinzione fra suoni *astratti* e suoni *concreti* (1).

Liberandosi da questa pastoia, lo studio dell' acustica si svolge assai più fecondamente, in quanto va a compiersi sul *vero sensitivo* (pur astraendo dal meccanismo intimo dell' audizione, riservato propriamente alla fisiologia). In particolare, può riuscire più facile la determinazione della dipendenza esistente fra il timbro dei suoni e la *forma* degli stimoli auditivi, in quanto diventa possibile estendere l' analisi su *tutti* gli elementi oggettivi che contribuiscono ad individuare quel carattere; il quale tradisce troppo manifestamente una complessità di varie specie.

§ 3. — Intanto, anche limitandosi a considerare suoni, *astratti* e *musicali*, non pare lecito affermare, come si fa da molti, che il

(1) A favore di questo mio modo di vedere, riporto quì due idee, che trovo espresse nel *Dictionnaire de physiologie* del Richet (Vol. I°, 1895) a proposito dell' *audizione*. — L'A., dopo aver avvertito (pag. 850) che « .... l'acoustique *physique* doit être séparée de l'acoustique *physiologique*, bien que l'oreille soit toujours le réactif indispensable à ces recherches sur l'excitant, l'excitation, la perception dans l'audition », fa notare più oltre (pag. 859): « On a vu combien l'acoustique physiologique *se confond* avec l'acoustique physique; cela deviendra de plus en plus évident à mesure que nous pénétrerons plus loin dans l'étude de l'oreille et de sa fonction »!

timbro corrisponde alla forma delle vibrazioni. Infatti, accettando tale corrispondenza, bisogna ammettere che ogni variazione di questa implichi anche variazione di quello. — Ora, è ciò conforme al vero?

Sotto un aspetto speciale la questione è stata trattata, a proposito dell' influenza che possa avere sul timbro di un suono la fase relativa degli armonici componenti. Helmholtz, dalle sue ricerche sul timbro delle vocali (1863), concluse essere questa fase senza influenza, (mentre è chiaro come essa influisca sulla forma). Lord Kelvin invece (1878), e König più tardi (1882-1896), contraddissero l'affermazione di Helmholtz; e anche lo Stumpf arrivava (1896) ad analoga conclusione. D' altro canto lo Schneebeli (1878-1879), e più tardi l' Hermann (1894-1896), ebbero invece a risolvere la questione in senso favorevole alle viste di Helmholtz.

Tutti costoro esperimentarono in modo diretto sull' argomento: ma affermazioni al riguardo sono pure tratte da altri per via indiretta. E queste sarebbero pittosto favorevoli ad ammettere un' influenza della fase sul timbro. — Così, il Larroque (1) dal canto suo troverebbe nettamente variazioni di timbro, conseguenti a variazioni di fase. Lo Zambiasi spiega le sensazioni degli accordi di quiete e di moto come stati di equilibrio stabile e non, perchè il timpano subisce variazioni di configurazioni anche dipendenti dalla fase (2). Così Marage concluderebbe che nell' orecchio « ci deve essere modo di percepire la forma dei suoni » (3) Etc.

Di recente il Lindig (1903) ha ripresa largamente la questione con un metodo diverso dai precedenti, ed è arrivato alla conclusione seguente: « che un' influenza della diversità di fase si nota nel timbro di un accordo di due suoni, soltanto quando in questi esistano ipertoni di uguale altezza che possono interferire fra loro: e che quindi l' unico caso in cui sia direttamente ascoltabile una variazione di fase, è l' *unissono* (4) ».

Senonchè sullo studio del Lindig, che cercherebbe anche di conciliare i risultati contradditorî dei ricercatori precedenti, e a favore della tesi sostenuta dall' Helmholtz, parrebbe possibile la seguente

(1) *Comptes Rendus* — 1er sem. — 1901.
(2) *Rivista Musicale Italiana*, 1903, pag. 250.
(3) *Comptes Rendus*, 23 Février, 1904.
(4) *Annalen der Physik*, 1903, pag. 242.

osservazione. — Anche non volendo considerare che il Lindig sperimentò con telefono, istrumento che dal punto di vista del timbro lascia molto a desiderare, è a notare che S. Thompson, fino dal 1880, in un suo studio sulla audizione binaurale (1), aveva trovato che quando due suoni di uguale altezza arrivano all' orecchio con fase opposta, il tono risultante appare prodursi nell' interno del capo; e se la diversità di fase è più piccola, la sensazione è localizzata in modo incerto. E l' autore stesso avverte appunto come di ciò si debba tenere conto per limitare la tesi di Helmholtz, di cui parliamo, ai casi delle audizioni monoauricolari. — Ora potrebbe darsi che la differenza rilevata dal Lindig fosse quella stessa segnalata da Thompson, e soltanto diversamente interpretata. Le condizioni di esperimento permettono benissimo il sospetto.

Ad ogni modo è evidente come nulla si possa ancora affermare con sicurezza circa la influenza che *in generale* abbia la fase dei suoni componenti sul timbro del suono risultante: parrebbe soltanto assodata una percezione di tale differenza (nell'audizione reale) pel caso dell' unissono. — Quindi non si può ritenere, senza riserva alcuna, che il timbro di un suono sia l' equivalente sensoriale della sua forma.

§ 4. — Ciò premesso, vediamo di stabilire se altri fattori, diversi da quelli che finora tutti hanno considerato, possono entrare in giuoco nella formazione del timbro. — Per questo osserviamo intanto come la vibrazione che viene a decidere della sensazione non sia sempre quella che viene generata nella così detta « sorgente sonora », ma bensì quella che arriva al *timpano.*

Ora, poichè l' ambiente in vario modo può intervenire a modificare la forma di quella vibrazione, così par subito possibile raccogliere elementi per la nostra discussione, anche dalle modalità del luogo ove il suono si produce e si propaga.

Non si può negare ad es: che un contributo di complessità sia portato nelle onde sonore dalla condizione di fatto, veramente generale, che ad ogni suono vengono sempre ad intrecciarsi i suoni corrispondenti *riflessi* dai corpi circostanti alla sorgente. — Ogni stimolo arriva all' orecchio, accompagnato da un corteo di altri, ge-

(1) *Proc. Bristol. Nat. Soc.*, 1880, p. 1.

melli, provenienti da diverse direzioni; — e poichè il numero, la natura, la distanza e la disposizione dei corpi riflettenti (di cui fa sempre parte il suolo) possono essere estremamente varii, così si comprende quanto svariate e complesse modificazioni possono così derivarne allo stimolo stesso.

Orbene, da tale complessità sorgerebbero forse elementi per caratterizzare i suoni, indipendentemente dalla loro intensità e dalla loro altezza? — Vediamolo.

§ 5. — L' *intensità* assoluta di un suono resta intanto evidentemente modificata dal sommarsi con esso dei suoni riflessi. — È ben nota la così detta *risonanza* degli ambienti; cioè il rinforzo che subisce un suono se prodotto in ambiente chiuso, rispetto a quello che accade all' aperto. Ed è pure noto che il rinforzo è tanto maggiore, quanto più gli ostacoli attornianti sono atti a riflettere: sicchè questi si scelgono opportunamente smorzanti, quando l' effetto di risonanza si voglia evitato. — Tutti coloro che hanno fatto ricerche di fonometria, hanno naturalmente constatato quale e quanta sia l' influenza delle riflessioni sulla intensità del suono percepito in un certo punto dello spazio; sì da costituire una gravissima causa perturbatrice dei risultati (1).

Non meno evidenti da rilevare sono le variazioni di *durata*, che vengono a produrre nel suono i suoi riflessi. Siccome questi sono in verità sempre successivi al suono principale, ne diventano fatalmente dei prolungatori, o talora persino dei ripetitori (eco).

Questo prolungamento assume un interesse grandissimo dal punto di vista musicale; in quanto produce quello che si dice l' *impasto* dei suoni, generati successivamente in un ambiente. — Le modificazioni di effetto che possono così derivarne, male si possono seguire ed analizzare, date le svariatissime condizioni in cui il fenomeno si produce. Intorno ad esse però non mancano studi e ricerche numerose (2): basta ricordare che il problema dell' acustica delle sale è sopratutto a ciò legato.

(1) Cfr. ad es: Studî di E. Grimsehl (*Wied. Ann.*, 1888), di Wien (*Journal de Physique*, 1890), di H. Gilbaut (*Comptes rendus*, 1894) etc.

(2) Cfr. ad es: i recenti lavori di W. C. Sabine (1900), di A. Eickhorn (1902), di W. S. Franklin (1903), etc.

Ma oltrechè rinforzato e prolungato, il suono può, pel fenomeno delle riflessioni d'ambiente, venire anche alterato nel suo timbro.

Dalle ricerche di Rood (1) risulta infatti che l'intensità delle onde riflesse non solo varia colla natura del riflettore e coll'incidenza, ma anche con la lunghezza d'onda: e precisamente, le lunghezze d'onda corte sono riflesse in maggior proporzione delle lunghe. Sicchè in un suono complesso, dopo la riflessione, i rapporti di intensità dei componenti sono variati, con predominio dei toni acuti; cioè il timbro è mutato. — Accade così come una *fonocrosi* per riflessione.

D'altra parte anche la distanza dalla sorgente può influire per sè sola sulla composizione del suono, in quanto determina una sorta di filtrazione: giacchè i toni deboli accompagnanti il tono fondamentale si spengono più presto, e questo, spogliato di essi, appare sempre più *duro*. — Ciò, qualunque sia la legge con cui si propaga il suono (2).

Ma c'è di più. È noto, per le ricerche di Gouy, di Brunhes, ed altri, che nella zona direttamente contornante il corpo sonoro, l'intensità non varia in ragione inversa del quadrato della distanza, ma la rapidità del decremento della energia cinetica dipende dalla lunghezza d'onda; e precisamente è più considerevole per le lunghezze d'onda maggiori. Cosicchè se una sorgente produce delle vibrazioni complesse, i suoni più gravi si indeboliscono più rapidamente degli acuti, il timbro del suono diviene di più in più acuto, e tende verso un timbro limite, (che può considerarsi raggiunto soltanto ad una distanza di qualche metro). — Il filtro-distanza viene dunque ad accentuare la condizione prodotta nelle riflessioni, cioè il predominio dei toni acuti; e si produce così un'altra sorta di *fonocrosi*.

E per un'altra ragione ancora può accadere una modificazione

(1) *Amer. Journal of Science*, 1880, p. 133.

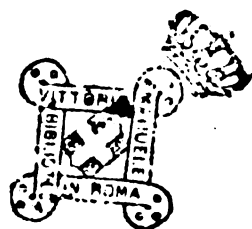
(2) Come esempio di questa alterazione che può accadere nel suono per la riflessione e per la filtrazione nel propagarsi a distanza, ricordo di avere un giorno, in una cava di macigni, confrontato il colpo diretto dello scalpello coll'eco che ne dava una parete di roccia lontana; e di aver provato una vera meraviglia nel sentirli così diversi. Il suono riflesso era più acuto e sibilante; perchè vi dominavano scoperti i rumori di striscio del ferro sulla pietra, che invece nel suono diretto erano mascherati dal rumore più grave ed intenso del colpo vero e proprio.

di timbro in sèguito all' interferire dei suoni riflessi col suono principale: in quanto cioè la intensità assoluta di questo in un dato punto viene a dipendere dalla diversità di fase con cui si intrecciano i componenti; ma non essendo detto che i massimi e i minimi siano per ogni armonico nello stesso luogo, potrà in un punto prevalere in intensità l' uno, e in un altro l' altro tono secondario.

Infine, non è escluso che in causa delle riflessioni si abbia talora una vera e propria genesi di nuovi suoni colla relativa influenza. Ricorderò ad es: il carattere particolare che può assumere un rumore prodotto vicino ad una balaustrata o ad una scala monumentale, o, in generale, ad un complesso di elementi riflettori posti a distanze gradualmente diverse dall' ascoltatore. Le numerose riflessioni, arrivando all' orecchio con successione assai rapida, finiscono col riassumersi in un suono anche abbastanza acuto, che non solo prolunga il rumore originale, ma fa assumere a questo un carattere cigolante, tutto speciale.

§ 6. — Risulta già abbastanza da queste considerazioni, che un suono cambia veramente carattere col cambiare dell' ambiente in cui esso viene generato. Ma a parer nostro le influenze delle riflessioni potrebbero pure per altra via provocare variazioni sul carattere stesso.

Le ragioni, a cui si suole generalmente riferire il cambiamento, generico, dei suoni al cambiare dell' ambiente, sono sopratutto le variazioni di intensità e quelle di durata: queste dovute ai riflessi *successivi* al suono che si considera, quelle dovute ai riflessi relativamente *contemporanei* (1). — Ora questi ultimi mi pare si possano considerare da un punto di vista diverso da quello di semplici modificatori dell' intensità.

Nonostante un canone fisiologico, valevole per ogni genere di sensazioni, per cui un centro stimolante viene esteriorizzato nella

(1) Si possono accettare come contemporanei, e quindi fondentisi col suono principale, quei riflessi che arrivano all' orecchio prima che quello sia cessato; o, se dopo, entro il periodo di persistenza dell' impressione sonora. — Del resto, quanto l' orecchio sia tollerante in questo giudizio della contemporaneità di più suoni gemelli, ce lo dimostra ad es: il fatto che siamo abituati a considerare come equivalente, l' ascoltare una esecuzione musicale da punti anche molto diversi di un ambiente vasto, come quello di un teatro.

direzione ultima, secondo cui ne proviene lo stimolo, sta il fatto che noi siamo soliti di unificare tutte le impressioni dateci dagli stimoli secondarî in discorso, con quello datoci direttamente dalla sorgente sonora (e che è di prevalente intensità). — Un processo inconscio di comparazione ci fa ritenere come principale il più forte degli stimoli gemelli, che ci pervengono da diverse direzioni; e su di questo ci orientiamo, sommandovi come tutti gli altri, rifiutando cioè di individuare le sorgenti fittizie che i suoni riflessi verrebbero sensorialmente a definire (e che da riflessi *succedanei,* come nella eco, sono invece definite così nettamente).

Il fenomeno da me rilevato, e che io sfrutto nel mio stereofonografo (1), fa appunto tesoro dall' abitudine che noi abbiamo di fondere in uno, più suoni contemporanei di uguale carattere, ma aventi diversa direzione.

Questa rinuncia alla percezione singola, può spiegarsi pensando che l'uomo ha dovuto abituarsi a *resistere* alle illusioni che dalle riflessioni sonore gli sarebbero derivate, spinto in ciò dai dati degli altri sensi, e in particolare da quelli della vista; che gli definiscono già in modo irrefutabile l' unicità della sorgente sonora percepita, e la sua localizzazione nello spazio. — Il senso auditivo non analizza cioè le *molte* direzioni secondo cui gli arriva generalmente *un* suono, perchè *non ne ha bisogno;* anzi perchè l' analisi gli riuscirebbe dannosa o imbarazzante.

Comunque, è chiaro come il carattere della sensazione sonora venga così ad improntarsi dall' ambiente di una certa parte di *complessità;* dipendente dal numero e dalla direzione dei suoni riflessi che si sovrappongono a quello, che è considerato come causa prima della sensazione.

Ora, poichè tale complessità viene in fondo a modificare la forma delle vibrazioni stimolanti, non sarebbe il caso di trovare in esse un fattore di quel carattere dei suoni, che non è intensità od altezza, cioè del timbro? (2).

---

(1) Cfr. mio lavoro « Sul rilievo dei suoni nelle riproduzioni foniche. Stereofonografo ». *Memorie della R. Acc. di Scienze, Lettere ed Arti in Modena,* Serie III, vol. V, pag. 249.

(2) Chi potrebbe negare ad es. che non solo l' intensità e l' altezza vengono continuamente a cambiare nel rumore del treno, a seconda che cambiano i corpi riflettori fra cui esso va passando?

§ 7. — Si può subito obbiettare, che la cosa riguarda una funzione dell' apparato uditivo, diversa da quella dell' audizione pura e semplice, cioè la funzione di *orientazione,* che non è peculiare del senso dell' udito; di modo che la complessità ora rilevata sarebbe di altra specie, rispetto a quella creata dai suoni elementari a cui si riporta ordinariamente il timbro.

Per giudicare quale fondamento possa avere l' obbiezione, bisogna intanto vedere bene quale parte spetti ai suoni riflessi nella sensazione auditiva finale.

Noi, dicevamo poc' anzi, rinunciamo per abitudine invalsa a considerare distinti questi suoni, unificandoli a quello di intensità principale; ma nel contempo facciamo tesoro di essi, come di mezzi di confronto, per individuare appunto il suono più forte, ed apprendere quindi la orientazione della sorgente.

Orbene, in questo processo di comparazione per cui si viene come a *prendere appoggio* sugli stimoli rinviatici dai corpi ambienti, noi finiamo per apprendere l' esistenza dei corpi stessi. — Mentre rifiutiamo la nozione (illusoria) di una sorgente sonora, assumiamo quella (rispondente alla realtà) del corpo che provocherebbe la illusione stessa. — In altri termini, i suoni riflessi possono fornirci elementi per la *nozione acustica dell' ambiente..*

Ma affrettiamoci ad osservare come questo servizio sia in generale superfluo, in quanto che l' ambiente è in generale noto per via ottica; e il contributo acustico non sarebbe che inutile conferma di un dato di altri sensi, più preciso ed esauriente. — Soltanto in casi speciali, cioè quando manchino, o siano dubbi questi altri dati, si potrà sfruttare il contributo acustico nella sua vera essenza spaziale; allora però occorre una speciale *attenzione* (come accade di chi cerca di orientarsi al buio; di chi giuoca a mosca-cieca; di chi cerca di localizzare una sorgente sonora, la cui visione gli è impedita da ostacoli; ecc.).

È inoltre da osservare che la orientazione auditiva è sempre grossolana, e non può fornire che dati molto incerti; sicchè la nozione di ambiente ricavata per questa sola via sarebbe assai vaga e poco fruttuosa. Non fa meraviglia quindi che ad essa facilmente si rinunzî.

D' altra parte, se si pensa bene, si finisce col comprendere che allorquando al solo udito ci si debba affidare per apprendere l' ambiente, si pone sopratutto attenzione alle variazioni di *intensità* asso-

luta e di *durata* provocate da questo nei suoni: sono cioè sopratutto variazioni di altro genere che guidano nel giudicare, e quasi si trascura l'elemento spaziale *per sè stesso.*

Tutto ciò sta a dimostrare quanto intima sia la fusione che degli apprendimenti spaziali, che ci pervengono per via auditiva, noi facciamo colla sensazione sonora vera e propria; la quale, assorbendoli dunque, ne viene come ad acquistare un nuovo elemento di caratteristica. — Alla intimità della fusione contribuisce senza dubbio la *simultaneità* delle impressioni; per cui i due fatti, in sè stessi eterogenei, si sovrappongono in una sensazione unica.

In appoggio dell'idea qui esposta, sta un insieme di frasi del linguaggio abituale, che fa ben sentire come si considerino proprie del suono certe modalità che si debbono ad influenze estranee. E del resto anche le variazioni di intensità e di durata, prodotte dalle riflessioni (le influenze più comunemente rilevate), vengono riportate a caratterizzare il suono, e non l'ambiente: così si parla di suoni *secchi, sordi, rimbombanti* ecc. E quando venga a mancare la condizione ambiente che questi caratteri determina, noi consideriamo *diversi* i suoni. — Insomma la nozione dell'ambiente, quasi pregiudiziale tacita e latente, scompare per sè stessa, e ne resta un'influenza nel *suono.*

§ 8. — Ciò posto, è facile comprendere come i suoni riflessi vengano a trovarsi nella complessità del suono in condizioni analoghe a quelle degli armonici.

Come questi, infatti, essi sono soltanto avvertiti nell'insieme, e non singolarmente (*percipirt*); ma con speciale attenzione ed educazione possano venire isolati ed analizzati *(appercipirt).* — Come per gli armonici, la trascuranza di essi accade in quanto noi raccogliamo l'attenzione su quel suono del gruppo che riteniamo principale, perchè è il più forte. — E alla stessa guisa che la rinuncia alla percezione singola degli armonici potrebbe attribuisi ad una abitudine impostaci dalla unicità della sorgente che li emette, per analoga ragione può spiegarsi il nostro contegno verso questi suoni riflessi.

D'altra parte, come gli armonici, i suoni riflessi modificano col loro intervento la forma degli stimoli acustici. — Non del tutto ingiustificata dovrebbe quindi apparire la proposta di considerare i riflessi stessi come elementi, sia pure secondarî, di quella complessità di

forma, da cui si fa dipendere il timbro dei suoni; almeno quando essi non vengano singolarmente presi in considerazione.

Ad ogni modo non si può negare, che come si parla di impasto di suoni *nel tempo,* il quale può verificarsi anche per suoni aventi la stessa direzione (§ 5), c'è pur luogo a parlare di un impasto di suoni *nello spazio:* — e che, di più, questa condizione può considerarsi come elemento contribuente a caratterizzare il suono, indipendentemente dalla sua intensità e dalla sua altezza.

§ 9. — Del resto c'è un dato di fatto che viene ad appoggiare evidentemente questo modo di vedere.

Ricordavamo, che le ricerche di Lindig vorrebbero assodata ormai una influenza della fase sul timbro *nel caso degli unissoni* (§ 3). — Orbene, i suoni riflessi, di cui noi parliamo, sono precisamente all'unissono col suono principale con cui si fondono; e da questo sono in generale diversi per la fase con cui arrivano all'orecchio!

Che se il fenomeno rilevato da Lindig rientrasse, come io osservavo, nell'altro già trovato da Thompson e riferentesi alla audizione binaurale, esso non perderebbe per noi il valore di prova: dappoichè le nostre considerazioni valgono evidentemente per la sensazione sonora *vera,* non già per suoni *schematici,* considerati indipendentemente dal senso dell'udito. — Anzi il fatto stesso della confusione in cui potrebbe essere caduto il Lindig, per la quale un fenomeno di audizione binaurale (e quindi avente attinenza col senso di orientazione auditiva) sarebbe stato interpretato come fatto di audizione pura e semplice, starebbe a comprovare appunto quella intimità di fusione dei due ordini di elementi, sulla quale si basano le nostre conclusioni (1).

§ 10. — Lasciandosi guidare dal concetto che un'analisi fisica completa del timbro dei suoni non può farsi che seguendo le sensazioni acustiche *reali,* e facendo tesoro d'altra parte delle conclusioni a cui siamo ora giunti, circa la fusione che noi facciamo di elementi di ordine spaziale nel carattere delle sensazioni sonore, vien

(1) Secondo il nostro modo di vedere, i fenomeni rilevati dal Thompson e dal Lindig (siano o no coincidenti) potrebbero spiegarsi appunto come conseguenza di un *adattamento* del senso auditivo alle condizioni ordinarie di ambiente ove l'audizione si esercita.

fatto di prendere in esame anche le differenze che sono introdotte nella forma dello stimolo acustico *dalle dimensioni* della sorgente sonora.

Ordinariamente non viene preso in considerazione distinta il fatto, che ogni corpo sonoro impegna il mezzo ambiente a vibrare, mentre occupa una certa estensione di spazio più o meno grande. Ciò non toglie però che ci sia luogo a parlare di una *parallasse acustica* per ogni sorgente di suono; e la si debba ritenere variabile con le dimensioni di questa e con la sua distanza dall' ascoltatore.

La nozione della parallasse acustica essendo evidentemente legata al processo di orientazione auditiva, che è così grossolano, è per sè stessa in generale molto imperfetta: e, al solito, si completa soltanto coll' aiuto di altri dati di senso, in particolare di quelli visivi.

Ad ogni modo ognuno sa bene che nel fantasma acustico di un' orchestra, di una banda, di un coro ecc. (sufficientemente vicini) è essenziale il carattere del *volume:* tanto che nelle esecuzioni di unissoni, o di accordi tenuti ben consonanti, quando sfugge la individualità dei singoli componenti, questi complessi appaiono acusticamente quasi come un unico *grande* strumento a timbro nuovo e caratteristico. — Il rumore secco, accompagnante il « *pied' arm* » eseguito da truppe allineate, o il rumore di uno stesso atto compiuto sincronamente da un grande numero di ginnasti, ecc., provocano pure in modo evidente una percezione delle *dimensioni* della sorgente sonora.

Ma anche astraendo dai casi in cui la sorgente, per sè stessa multipla, venga considerata *in blocco,* noi possiamo avvertire acusticamente, ad es. negli strumenti a corde l' estensione delle corde stesse, la lunghezza di una trave metallica che venga eccitata con un urto a vibrare; la dimensione di un treno che ci sfila dinanzi; ecc.

In molti altri casi può essere occasione all' apprendimento di una parallasse acustica il moto di una sorgente, per sè poco estesa. — Possiamo ricordare ad esempio le *scìe sonore* provocate dai fuochi d' artificio, dal fischio di una vaporiera passante, o da un branco di rondini che volino gridando, ecc. Le sorgenti sonore appaiono qui subire come una *espansione* nello spazio, che noi sappiamo rilevare.

Ma è da notare che non sempre con altrettanta facilità si raccolgono questi dati di estensione. Anche astraendo dal fatto, già ri-

cordato, che le *immagini acustiche* sono dei fantasmi sempre incerti e mal definiti, può accadere che le dimensioni della sorgente siano troppo piccole, o tali appaiano per la troppa distanza. — Talora possono essere veramente *incerte* le dimensioni e la forma del corpo sonoro. Tipico ad es. il caso delle sirene: o quello degli strumenti provvisti di casse di risonanza: perchè l' ufficio di queste casse, pure riconoscendosi essenziale, non è definito con sicurezza; e per conseguenza la sorgente sonora resta indeterminata, sì che non si può fare troppa attenzione ai suoi attributi geometrici.

Altre volte poi (ed è il caso più comune) si rinuncia addirittura a cogliere il dato spaziale di cui parliamo, quand' anche sia possibile; e ciò perchè esso non interessa, o perchè può crearci imbarazzi, in quanto urta contro abitudini inveterate. — Basti osservare, ad esempio, che, nessuna sorgente sonora potendo ritenersi senza dimensioni, gli armonici di ogni suono, come pure i rumori concomitanti alla genesi di esso (*Neben-geräuschen*), costituiscono in generale una complessità spaziale, essendo realmente generati in luoghi diversi dello spazio. E più ancora: le diverse note date da uno stesso strumento vengono pure prodotte generalmente in posizioni diverse del volume complessivo da esso occupato. — Ma nessuno suole rilevare distintamente questa condizione di cose: e per abitudine si considera la sorgente come *in blocco*.

Ricorderemo a questo proposito, che nella classica esperienza dell' Helmholtz, in cui si fa la sintesi delle vocali, ognuna di queste può venir ricomposta mediante suoni emessi da diapason posti qua e là sul banco di esperienza! — E analogamente, la riproduzione di una nota cantata entro la cassa del pianoforte per la vibrazione delle corde che rispondono ai componenti di essa, viene a farsi con elementi che sono spazialmente distinti tra loro; in modo cioè assai diverso da quello che lo siano nel suono originale.

A formare questo adattamento, così prepotente, alla unificazione di più suoni distinti nello spazio, debbono avere contribuito appunto, e la necessità di rinunciare alla percezione singola degli armonici, e l' altra necessità di fondere i suoni riflessi col principale che sopra abbiamo commentato (§ 6); e insomma tutte quelle condizioni di rispondenza ai bisogni inerenti al modo con cui noi apprendiamo l' ambiente. Ma non ultimo deve avere influito quel processo di astrazione dal vero, a cui ci abitua l' educazione musicale; per il

quale noi finiamo ad es. col sentire ricostruito sul pianoforte tanto il pezzo da *grande* orchestra, come il canto di *una sola* voce!

In tutti i casi in cui noi non riusciamo a cogliere bene la nozione, sia pur grossolana, delle particolarità spaziali della sorgente, oppure ne facciamo rinuncia, essa resta naturalmente fusa colla sensazione sonora vera e propria; della quale viene a formare un elemento di carattere. Il suono di una campana ad es. è tale, anche perchè è proprio di una sorgente *così fatta*. L'estensione della superficie vibrante non deve considerarsi soltanto come fattore di intensità, ma concorrente a dare un'impronta morfologica caratteristica allo stimolo auditivo: impronta, che non è abitualmente rilevata a parte, e resta attribuita all'impressione generica del fenomeno sonoro. — Il linguaggio abituale del resto ne dà ragione. Si sente parlare di suoni *smilzi, pungenti, corporei, pieni* ecc., si parla di timbro *chiuso* ecc.: espressioni, che, se tradiscono la nozione vaga di un elemento spaziale, fanno pur comprendere che questo viene considerato come attributo caratterizzante il suono *per sè stesso*, astrazion fatta del corpo sonoro.

Una speciale attenzione può talora permettere però all'ascoltatore di sceverare quella nozione dell'insieme, o di farla almeno risaltare più dell'usato; quando una particolare necessità di giudizio lo importi, o inscientemente ne inducano condizioni di audizione diverse dalle abituali.

Siamo dunque ancora in presenza di elementi di complessità degli stimoli auditivi che, come gli armonici, sono avvertiti per la loro influenza sull'insieme, ma non singolarmente; e che d'altra parte influiscono sulla forma di quegli stimoli. — Anch'essi parrebbero dunque considerabili come fattori, sia pure secondarî, del cosidetto timbro dei suoni.

In appoggio di questo modo di vedere possiamo ricordare il carattere tutto speciale che hanno i suoni del fonografo (anche se perfezionato come il miglior grammofono d'oggi); pel quale la maggior parte degli ascoltatori, pur riconoscendo meraviglioso l'apparecchio, trovano un certo *quid* nelle sue esecuzioni, che li lascia insoddisfatti. D'altra parte si dice ad es. il tenore tale ha una *voce da fonografo*, come si direbbe ha un *timbro chiuso* ecc. — Ebbene, la sola alterazione introdotta dall'apparecchio negli elementi acustici (armonici) dei suoni originali è, a parer mio, insufficiente a spiegare

quella caratteristica: bisogna per questo tener pure conto della deformazione portata inevitabilmente dallo strumento nei caratteri spaziali delle sorgenti sonore, la quale, pur avvertita implicitamente, non viene rilevata in sè stessa. — Il difetto è difatti tanto più marcato, quanto più voluminose e complesse siano le sorgenti stesse. Così il timbro smilzo e quasi vetroso dei suoni del pianoforte: il cui volume è nel grammofono quasi annullato, mentre nel vero porta una caratteristica non trascurabile. Così i pezzi concertati a più parti distinte soddisfano assai meno che i cori all' unissono; perchè nel primo caso la distinzione delle parti implica un bisogno più vivo di pensare agli attributi spaziali delle sorgenti. E così via (1).

§ 11. — Quanto è esposto in questi ultimi paragrafi mirerebbe dunque a provare, come alla formazione del timbro dei suoni possa intendersi portato un contributo da certi apprendimenti spaziali che ci fornisce il senso dell' udito: in quanto tali apprendimenti noi abitualmente incorporiamo nella sensazione sonora vera e propria, rinunciando a sfruttarli per sè stessi nella loro vera essenza. Questo contributo non è tal cosa da modificare la fisonomia del timbro; ma alla fisonomia stessa può aggiungere qualche linea, non sempre trascurabile.

Qualora però non sembrasse conveniente di accettare gli elementi da me analizzati come veri e proprî fattori del timbro, le mie conclusioni non perdono il loro significato; in quanto esse mirano a stabilire la convenienza di completare lo studio di quella caratteristica dei suoni.

Non si può seguitare a trattare questa parte di acustica, come se si avesse sempre e solo a che fare con suoni *schematici, irreali,* che si dovrebbero intendere emessi da sorgenti puntiformi (!), propagantisi in un mezzo indefinito ed omogeneo (!), e ricevuti da un orecchio ..... che godrebbe della proprietà di udire, senza essere orecchio (!). E tutto ciò, senza che lo si avverta esplicitamente. Anzi mentre si vanno, naturalmente, scegliendo esempi da suoni *reali:* cioè emessi da sorgenti che hanno un certo volume e una certa

(1) Nel mio stereofonografo si cerca appunto di togliere questo difetto, ridando ai suoni anche i loro attributi di estensione. (Loc. cit.).

forma, non sempre appresi distintamente; propagantisi in mezzo a corpi che ne modificano l'andamento in mille modi; e infine ricevuti da un apparato sensorio, che ha delle dimensioni e una struttura sua propria, che decidono inevitabilmente delle modalità della ricezione.

Se il timbro dei suoni è carattere di *una sensazione,* non è possibile fare una discussione *completa* su di esso, avendo riguardo soltanto al modello del fenomeno sonoro, cioè al così detto « raggio sonoro »: i suoni vanno considerati come sono *nel vero;* e in questo campo si deve aver riguardo a *tutti* i fatti, che a quella caratteristica possono contribuire. E allora non si può disconoscere che nei caratteri che servono a distinguere i suoni, c'è una parte che non è compresa nelle tre costanti solitamente invocate per definire tali fenomeni; e bisognerà quindi, o allargare il concetto di timbro, o, per lo meno ammettere la necessità di far menzione di quella parte, considerandola magari come una complessità speciale, tutta a sè, oppure come una complessità nella complessità.

In ogni caso poi, non è corretto l'affermare, come si fa da moltissimi, che « il timbro è la forma del suono [o equivale, o corrisponde ad essa] ». Questa affermazione, fatta senza riserve, è troppo lata e vaga: mentre troppo ristretta è invece l'altra che « il timbro è la complessità in armonici ». — Si ha soltanto il diritto di affermare che « il timbro dipende dalla forma dello stimolo acustico »: salvo a chiarire poi, con opportuna analisi, quali e quanti sono gli elementi della complessità morfologica del fenomeno, e, per quanto è possibile, qual'è la natura di quella dipendenza per ognuno di essi.

In questa analisi, il primo posto spetterà naturalmente alla complessità in armonici (tenendo conto della fase relativa di essi): seguiranno poi in ordine di importanza tutte le altre circostanze che pur sono inerenti al modo di vibrare del così detto « corpo sonoro » (v. § 1): ma si dovranno rammentare anche tutte le cause *ambienti,* cioè esterne al corpo stesso; e allora, oltre quelle da noi ricordate al § 3, sarà il caso di considerare anche le influenze spaziali, la cui analisi forma oggetto principale della presente Nota.

E del resto pare logico che anche pel timbro si faccia, in fondo, quanto si suol già fare nella dichiarazione degli altri due caratteri del suono, specie per la *intensità;* — per la quale si passano appunto

in rivista le diverse influenze ambienti, sì che il concetto finale di intensità di un suono è risultante da quel complesso di cause che decide della maggior o minor vivacità dello stimolo auditivo, e non soltanto dalle modalità di vibrazione della sorgente.

Così, alla stessa guisa che per l'intensità e per l'altezza si stabiliscono limiti definiti *dal senso,* e ci si tiene fra essi, quando si fa dell'acustica, si dovrà pur considerare come segnato dalle proprietà del senso il campo di quei fenomeni che decidono del timbro.

Modena, Agosto 1905.

INSTITUTO DI FISIOLOGIA SPERIMENTALE DELL'UNIVERSITÀ DI MODENA
(Prof. PATRIZI)

M. L. PATRIZI

QUALCHE OSSERVAZIONE
SULLA
DURATA APPROSSIMATIVA DELLA VIBRAZIONE NERVOSA
NELL' UOMO (*)

Dalla cortesia del Dott. PIERRE JANET, professore di Psicologia al Collegio di Francia, ricevetti poco tempo fa la pubblicazione: *Durée des sensations visuelles élémentaires.* Nello stesso momento quasi, in cui il Prof. Janet comunicava la sua nota all'Istituto Generale Psicologico, il signor Dupont presentava alla Società di Biologia di Parigi un apparecchio per misurare, « la persistenza delle impressioni luminose ». Un allievo dell'Istituto Oftalmico Torinese, diretto dal Prof. Reymond si occupava pur ieri di un argomento simile, leggendo all'Accademia Medica di Torino (14 aprile 1905) una comunicazione preliminare — riferentesi per ora soltanto a certe cautele tecniche da adottare — « sulla persistenza delle impressioni retiniche ».

Questi diversi lavori, indirizzati tutti alla determinazione della durata di una particolare sensazione semplice mi porgono l'opportunità di intrattenere brevemente l'Accademia sul tema generale della *durata della vibrazione nervosa,* un oggetto non privo d'interesse per la fisiologia del sistema nervoso e per la psicologia.

È appena necessario il rammentare che cosa venga significato colla *durata di vibrazione nervosa.* Vuol dire il breve tratto di tempo che è indispensabile a un centro nervoso o di movimento, o di sensibilità, per ritornare alla apparente posizione di equilibrio dopo lo

(*) Dagli « *Atti della R. Accademia di Scienze, Lettere ed Arti* in Modena » (Seduta del 17 febbraio 1906, Sezione scienze.

scuotimento a quello apportato da uno stimolo semplice; e per esser disposto nuovamente o a ricevere un'altra eccitazione centripeta o a trasmettere un altro impulso centrifugo.

L'ingegno del fisiologo Richet intese a precisare con un numero tale dato, prima mediante alcune ricerche sperimentali istituite in collaborazione col Sig. Andrea Broca, poscia con un discorso riassuntivo ed esplicativo (*La vibration nerveuse,* in *Revue Scientifique,* Tom. XII, N. 26) tenuto pochi anni fa (settembre 1899) al « Congresso dell' Associazione Britannica per l'avanzamento delle Scienze ».

La grandezza cronologica, in cifra tonda, che egli dà al decorso di una vibrazione nervosa è il decimo di minuto secondo. Le esperienze dirette di Laboratorio e le osservazioni psicologiche, sulle quali fonda il proprio asserto, sono principalmente le seguenti:

1. Se la corteccia cerebrale di un cane cloralosizzato viene eccitata da singoli stimoli elettrici susseguentisi con un intervallo pari al decimo di 1'', le scosse muscolari corrispondenti appaiono regolari. Se il ritmo degli stimoli si fa più fitto, le reazioni motrici diventano irregolari, e ciò perchè — essendo facile escludere dall'effetto l'elemento muscolare — ciascun stimolo incide sulla cellula nervosa prima che questa abbia avuto tempo di ritornare alla condizione anteriore all'eccitamento.

2. Eccitazioni retiniche, che si seguano più veloci di 10 al 1'' (esempio il cinematografo) generano confusione, *papillotement* e sovrapposizione di immagini.

3. Non si possono compiere più di dieci o undici movimenti volontarî al secondo, nè pronunciare più di undici sillabe nello stesso tempo.

4. Le oscillazioni della contrazione naturale, raccolte col miografo, quelle del tremore patologico, quelle del brivido stanno intorno alle 10-12 al 1''.

5. Pur escludendo la funzione muscolare nella pronuncia, cioè articolando mentalmente, non si arriva a un numero di movimenti superiore a 10-12 al 1''.

Corollario. — I fenomeni, tanto di sensibilità, che di movimento, che di pensiero, non possono essere ripetuti con una rapidità maggiore di dieci al minuto secondo.

Non si può non ammirare il sottile tentativo del Richet per misurare la — diremo così — « lunghezza d'onda » della vibra-

zione nervosa: ed elegante è anche la deduzione che egli ne trae sulla ***unità psicologica del tempo,*** sulla durata minima cronometrica apprezzabile dalla nostra intelligenza, su quello che sarebbe lecito chiamare tempo indivisibile o « atomo cronologico ». Dappoichè noi, dice presso a poco il Richet, non possiamo percepire distinta una successione di fenomeni con rapidità più grande di 10 al 1''; nè reagire e neppur pensare di reagire sul mondo esteriore con una maggior fretta, una unità di tempo più piccola del decimo di secondo è teorica, non reale.

Ma sulla cifra che il Richet ha voluto con grande approssimazione precisare, e alla quale alcuno ha immediatamente consentito, siano permessi dubbî serî, suggeriti da misure che noi possediamo circa alcuni fenomeni neuropsichici, e da facili esperimenti che possiamo istituire nel campo, così dei sensi, come del movimento volontario e del pensiero.

Ci sembra che il decimo di minuto secondo sia una quantità troppo più grande della durata effettiva della vibrazione nervosa.

Cominciamo dai sensi.

Il Mach (1) intanto ha stabilito il minimo intervallo necessario tra due impressioni perchè sieno percepite distintamente.

Per l'udito.	0'',0160
Per il tatto (polpastrello dita). . . .	0'',0277
Per la vista	0'',0470

E sono cifre che, pur tenendo conto della durata delle rispettive eccitazioni, lasciano un margine per assai più che dieci sensazioni al 1''.

Nelle prime prove coll'apparecchio di Pierre Janet (*op. cit.*) i due colori indaco e giallo del disco rotante si distinguevano nettamente prima di arrivare a 40 impressioni al 1'', stadio in cui aveva principio il ***papillotement.***

Per istabilire la massima frequenza a cui si può spingere una serie di stimoli luminosi, senza che se ne abbia una sensazione di

(1) E. Mach, *Untersuchungen über den Zeitsinn des Ohres* (Sitzungsberichte d. Wien Akad., Vol. 51, pag. 133. Veggasi anche W. Wundt, *Physiologische Psychologie,* Vol. II, pag. 391).

continuità, io adopero nella scuola un interruttore elettrico di Foucault (fabbrica Ernecke di Berlino) del quale, come si sa, puossi accelerare il ritmo, col rinforzare la corrente. Il succedersi delle scintille (fissando l'occhio in modo che lo stimolo cada sempre nello stesso punto della retina) è chiaro sino ad oltre 20 al minuto secondo. E per dire che si tratta di sensazioni e percezioni singole, basta la coscienza nitida della loro successione seriale: non è necessaria la possibilità di numerarle, il che comporterebbe il lento e complesso atto psichico di un giudizio.

Per ciò che concerne le sensazioni uditive, possiamo abbracciarne in un secondo un numero assai maggiore di quelle che potrebbero risultare da esperienze eseguite con toni musicali, come sarebbe il *trillo,* il quale, specialmente con suoni medi ed alti (Bernstein), è netto alla frequenza di dieci note al 1''. Se, per stimolo acustico, adoperiamo i colpi istantanei e secchi che genera la punta dell'interruttore elettrico di Kronecker, facendola balzare sovra una lastra di cristallo, si percepiscono ben separati l'un dall'altro 25-30 battiti al secondo. Questa cifra può essere raddoppiata e concordare con i dati del Mach per l'udito, se si ascolta lo scoppiettìo delle scintille rincorrentisi nel su citato interruttore di Foucault.

Di questo medesimo strumento mi son giovato per cercare il ritmo massimo che può esser compatibile colla percezione di una serie di stimoli tattili. Al giogo dell'interruttore che porta i grossi aghi pescanti nel mercurio, ho saldato una asticina sottile, ma rigida, affinata in cima come se fosse una punta dell'estesiometro, e diretta verticalmente in maniera che riuscisse agevole portare su di essa diverse regioni tattili, le dita, la fronte, il naso, il bordo labiale, la punta della lingua ecc. ecc. Così lo stesso semplice e comune apparecchio risponde al triplice scopo di saggiare la durata di tre diverse sensazioni elementari, la visuale, l'uditiva e la tattile. Ebbene, eccitazioni tattili che si ripetono col ritmo di 25-30 al 1'', si percepiscono l'una disgiunta dall'altra come un « trillo tattile » accostando alla punta oscillante, le aree più sensibili della nostra pelle. Bisogna aumentare il numero di quelle vibrazioni per avere la sensazione confusa del prurito.

Del resto è noto da tempo che, facendo girare sotto il polpastrello delle dita l'orlo di una ruota dentata, non si avverte sensazione unica che allorquando i denti passano colla velocità di 640 al 1'' (Beaunis, *Fisiologia*).

Nel campo dunque della sensazione parrebbe che i fenomeni si svolgano con tale rapidità da far negare che l'elemento-vibrazione nervosa possa aver la lunga durata media di $^1/_{10}$ di minuto secondo.

Passiamo ora alle funzioni di movimento, tralasciando per oggi di discutere se l'esperimento accennato del Richet — cogli stimoli elettrici sulla corteccia cerebrale del cane — possa, nel fatto speciale, autorizzare conclusioni applicabili allo stimolo naturale e all'uomo.

— È impossibile, afferma il Richet, che il cervello umano possa comandare più di 10-11 movimenti al 1'', così nei muscoli delle membra, come in quelli della parola; e tale limitazione è da ascrivere non agli ordegni muscolari, i quali si sa che possono vibrare isaritmicamente a stimoli artificiali molto più frequenti; ma alle cellule nervose che non sanno *ideare* e trasmettere ordini più celeri di movimento.

In primo luogo, vien da osservare che il *record* della velocità muscolare volontaria non è propriamente quello di 10 movimenti al 1'. Nello scorrere sulla tastiera di un pianoforte si può cominciare e finire la flessione di un dito in $^1/_{16}$ di minuto secondo.

Ma è esatto il considerare come *unità di vibrazione nervosa* quello che è *unità di movimento volontario?* Secondo le ricerche di Kries, anche le più brevi contrazioni naturali sono di natura tetanica, il che equivale a dire che risultano di più stimoli semplici nervosi. Sulla sommità di ciascuna contrazione muscolare volontaria si scoprono (nella grafica) 3-4 piccole onde: moltiplicando questa media per le ripetizioni della stessa contrazione possibili nel minuto secondo, abbiano una cifra di 30-45 vibrazioni elementari per 1''. La volontà avrebbe a disposizione due ritmi diversi per i movimenti volontarî, uno di 10 eccitazioni al 1'', per le contrazioni lunghe, sostenute, ed uno di 40 per gli atti muscolari di grande lestezza (1).

Gli studi poi di H. Helmholtz sul suono muscolare assegnerebbero all'impulso motore volontario un numero di vibrazioni nervose semplici che è doppio di quello, supposto dal Richet. L'Helmholtz

(1) J. v. Kries, Zur Kenntniss der willkürliche Muskelthätigkeit (Arch. f. (Anat. und) Physiologie, 1886, Band I, I). Veggasi svolta questa ipotesi in Patrizi, *La dottrina della contrazione naturale e il tremore* (nelle Conversazioni Mediche del Vallardi, Serie II, N. 1.).

disse primieramente che i masseteri mantenuti in contrazione erano agitati da un numero di scosse, uguale presso a poco a quello (35 o 40) trovato dagli antichi osservatori, ma riconobbe poi che la risonanza propria dell' orecchio rinforzava il primo armonico del suono fondamentale e ne dedusse che le interruzioni della volontà dovevano corrispondere in numero a quelle dell' ottava bassa, cioè a 18 o 20 per minuto secondo (1).

Io direi pertanto che pur nella sfera del movimento l' elemento funzionale nervoso (vibrazione) si appalesa ben più celere del valore cronologico ($^1/_{10}$ di 1'') che gli fu assegnato.

Ci resta da verificare l' asserto nella sfera più propriamente psichica.

Argomenta l' acuto fisiologo Richet: — Oltre 10 sillabe al 1'', nonchè pronunziarle, è impossibile articolarle mentalmente. Anche la corrente del pensiero è infrenata da questa legge del decimo di 1'' —.

Non si può non convenire che gli atti psichici sono veramente i meno veloci tra le funzioni nervose. Nondimeno, anche per essi si addimostra esagerato lo spazio di tempo attribuito alla semplice vibrazione nervea. Ad esempio, una funzione relativamente complessa, come il riflesso cosciente dell' ammiccamento si compie in 5-7 centesimi di 1'. Il così detto tempo riflesso ridotto (reducirte Reflexzeit) diminuito cioè della durata della conduzione e del periodo latente, oscilla tra 4 $^1/_2$ e 5 $^1/_2$ centesimi di minuto secondo.

Vediamo una funzione più distintamente psichica; il « tempo di reazione ». Secondo i calcoli dello stesso Richet (2), sottraendo da una *equazione personale* (0'',150) la perdita di tempo che la vibrazione subisce nelle vie nervose periferiche, nel midollo spinale e ne' muscoli del braccio e della mano (tempo perduto totale 0'',068) si ha per il puro atto cerebrale, poco più di 8 centesimi (0'',082) di minuto secondo. Ma se per tempo totale di reazione prendiamo le basse cifre (129-132 millesimi di 1'') ottenute da Kries e Auerbach (3)

---

(1) HELMOLTZ, *Ueber das Muskelgeräusch* (Monatsber. d. Kgl. Akad. d. Wissensch. zu Berlin 1864) *Ueber Muskelton* (Verhandl. d. naturhistorisch, med-Verein, Heidelberg, IV, 3 luglio 1866).

(2) RICHET, *Les muscles et les nerfs*, pag. 867.

(3) Citati da G. BUCCOLA, *Legge del tempo nei fenomeni del pensiero*, pag. 101. Milano, Dumolard.

col rumore della scintilla, la durata dell' atto cerebrale si riduce a circa 6 centesimi di secondo (0'',130 — 0'',068 = 0'',062).

Se noi potessimo sottoporre a rigorosa misura il vertiginoso avvicendarsi di immagini in taluni stati d'animo, nella emozione dello spavento, e specialmente nel sogno, è probabile che, anche pei fatti mentali, il decorso della vibrazione nervosa semplice risulterebbe meno grande del decimo di secondo.

Concludendo diremo che lo svolgimento cronometrico dei fenomeni nervosi — percettivi, volontarii, mentali — contradice alla ipotesi di calcolare in $^1/_{10}$ di 1'' la durata della vibrazione nervosa. Questa, segnatamente nel terreno delle sensazioni semplici, si rivela più celere e di molto. D' altra parte, riflettendo alle notabili differenze che, riguardo alla velocità delle vibrazioni, si riscontrano nel sistema nervoso (massima velocità nelle sensazioni uditive, minima negli atti cerebrali) è il caso di chiedersi se per tutte le cellule nervose noi possiamo discorrere genericamente della *durata di vibrazione* nervosa unica, e se questa espressione debba, almeno per ora (come il paragone delle *interferenze* per la inibizione) corrispondere ad una brillante metafora, anzi che ad una realtà fisica, determinabile matematicamente.

Tanto volevo esporre alla Sezione di Scienze dell' Accademia, come sviluppo sommario d' un argomento, che — o sbaglio — non manca di attrattative, e sul quale è probabile che, in altra adunanza, mi indugi più a lungo.

Modena, 17 febbraio 1906.

DANTE PANTANELLI

OSCILLAZIONI NELLA COMPOSIZIONE DELL'ACQUA

DEL POZZO DI PIAZZA MAGGIORE IN MODENA

Il pozzo di Piazza Maggiore in Modena, perforato nel 1899 surge dalla profondità di 82 m., cioè dal terzo strato acquifero del sottosuolo modenese, essendo il primo a 21 m. il secondo a 45 m.

Pensai di cercare se l'acqua del medesimo presentasse una composizione costante; nel caso che questa variasse, a quali leggi probabili corrispondesse.

Mi sarebbe stato impossibile spingere le ricerche ad esaurimento completo e reputai sufficiente restringermi al peso specifico preso giornalmente e ad alcune analisi ponderali limitandomi al residuo dell' evaporazione.

La temperatura dell'acqua è circa 13°,5; l' acqua veniva raccolta in un recipiente di circa un litro, insaccato in una grossa fodera di tela bagnata e dentro una scatola di zinco recato rapidamente al Museo alle ore 9; il tempo necessario oscillò tra 3′ e 4′; nonostante, la temperatura dell'acqua al Museo oscillò tra 13° e 16°, passando dall' inverno all' estate.

Il peso specifico veniva subito determinato con un picnometro Sprengel che aveva il tubo non capillare diviso per un certo tratto in dieci parti eguali, ognuna delle divisioni corrispondendo a gr. 0,00045; il peso del picnometro era gr. 7,4128, il suo volume interno o meglio l'acqua distillata contenuta tra lo zero della divisione e la punta della capillare era a

7° = 5,6056 12° = 5,6039 19° = 5,6010

e per interpolazione a

13° = 5,6035 a 16° = 5,6022

secondo le tavole di Volkmann il peso a 16° avrebbe dovuto essere 5,6010; quindi le differenze di temperatura non influiscono che di una unità sulla terza decimale, e sulla quarta del peso specifico calcolato; però l' errore dipendente dalla dilatazione del vetro aumenta con la temperatura, non avendone tenuto conto, il peso specifico calcolato è tanto più piccolo del vero, quanto più la temperatura dell' osservazione si scosta da 13°.

Le misure di peso specifico proseguite per circa un anno furono 238; quelle del residuo solido 42 e da due analisi parziali dell' acqua fatte in giorni di eguale residuo solido, mi risultò per 1000 cc. di acqua (15 febbraio e 8 marzo 1904)

Cloro	gr.	0,0352 — 0,0333
Anidride solforica (SO_3). . .	»	0.0092 — 0,0109
Calce (CaO).	»	0,0932 — 0,0927
Magnesia (MgO)	»	0,0325 — 0,0297
Ferro		traccie sensibili

essendo nei due casi il residuo solido a 120° gr. 0,5162.

Nel quadro seguente, la prima colonna indica il peso specifico alla temperatura indicata avendo trascurato la dilatazione del recipiente; la seconda la differenza con il peso specifico dell' acqua distillata alla stessa temperatura; le altre due i residui solidi a 120° per 1000 e dopo esauriente calcinazione.

Data	Temp.	Peso sp.	Diff. con H^2O	Residuo a 120	Residuo calcinato
Gennaio . . . 2	13°	0,99980	0,00039		
» . . . 4	»	78	37		
» . . . 6	»	84	43	0,5344	0,3882
» . . . 7	»	78	37		
» . . . 8	»	75	34		
» . . . 10	»	77	36		
» . . . 12	»	77	36	0,5076	0,3562
» . . . 13	»	78	37	0,5135	0,3702
» . . . 14	»	77	36		
» . . . 15	»	73	32		
» . . . 17	»	75	34		
» . . . 19	»	77	36	0,5060	0,3693
» . . . 20	»	63	22	0,4440	0,3237
» . . . 22	»	68	27		
» . . . 25	»	75	34		
» . . . 27	»	80	39	0,5208	0,3804
» . . . 30	»	78	37		

Data	Temp.	Peso sp.	Diff. con H^2O	Residuo a 120	Residuo calcinato
Febbraio . . 1	13°	0,99978	0,00037	0,5280	0,3723
» . . 4	»	77	36		
» . . 5	»	71	30		
» . . 8	»	70	29	0,4855	0,3425
» . . 9	»	68	27		
» . . 11	»	77	36	0,5092	0,3627
» . . 12	»	77	36		
» . . 14	»	78	37	0,5171	0,3721
» . . 15	»	78	37	0,5162	0,3668
» . . 17	»	77	36		
» . . 18	»	80	39	0,5294	0,3847
» . . 19	»	77	36		
» . . 20	»	75	34	0,5026	0,3671
» . . 21	»	77	36	0,5134	0,3585
» . . 22	»	77	36		
» . . 23	»	82	41	0,5374	0,3710
» . . 24	»	82	41	0,5230	0,3732
» . . 25	»	77	36		
» . . 27	»	82	41	0,5272	0,3592
» . . 28	»	75	34		
» . . 29	»	77	36	0,4923	0,3450
Marzo 1	13°	0,99980	0,00039		
» 3	»	78	37	0,5306	0,3642
» 4	»	71	30	0,4994	0,3476
» 8	»	77	36	0,5162	0,3422
» 9	»	75	34	0,4936	0,3702
» 10	»	70	29		
» 14	»	80	39		
» 15	»	70	29	0,4596	0,3302
» 16	»	70	29		
» 20	»	68	27		
» 25	»	64	23		
» 26	»	80	29	0,5344	0,3679
» 27	»	77	36	0,5152	0,3714
Aprile 2	13°	0,99971	0,00030		
» 5	»	68	27		
» 8	14°	77	49	0,5278	0,3605
» 9	»	73	45		
» 14	»	70	42		
» 15	»	77	49	0,4934	0,3415
» 16	»	73	45		
» 17	»	73	45		
» 18	»	76	48		
» 19	»	80	52		

Data	Temp.	Peso sp.	Diff. con H^2O	Residuo a 120	Residuo calcinato
Aprile 20	14°	0,99986	0,00058		
» 21	»	96	68		
» 22	»	92	64		
» 23	»	92	64		
» 24	»	92	64		
» 25	»	90	62		
» 26	»	1,00008	80		
» 28	»	1,00004	76		
» 30	»	0,99989	61		
Maggio. . . . 1	14°	0,99994	0,00066		
» . . . 2	»	92	64		
» . . . 3	15°	91	78		
» . . . 4	»	65	52	0,4732	0,3457
» . . . 5	»	88	75		
» . . . 6	»	78	65		
» . . . 7	»	79	66		
» . . . 8	»	64	51		
» . . . 9	14°	67	39		
» . . . 10	»	80	52		
» . . . 13	15°	70	57		
» . . . 14	»	63	50		
» . . . 15	»	66	53		
» . . . 17	»	66	53		
» . . . 18	»	66	50		
» . . . 19	»	63	50		
» . . . 20	»	41	38	0,4228	0,3259
» . . . 21	16°	37	49		
» . . . 22	15°	51	38		
» . . . 24	»	51	38		
» . . . 25	»	53	40		
» . . . 26	»	51	38		
» . . . 27	»	37	34		
» . . . 28	»	44	31		
» . . . 29	»	58	45		
» . . . 30	»	62	49		
Giugno. . . . 1	15°	0,99951	0,00038		
» 4	»	51	38		
» 6	»	70	57		
» 7	»	60	47		
» 8	»	68	55		
» 9	16°	58	60		
» 10	»	55	57		
» 11	15°	57	44		
» 12	»	57	44		

Data	Temp.	Peso sp.	Diff. con H^2O	Residuo a 120	Residuo calcinato
Giugno. . . . 13	15°	0,99963	0,00050		
» 14	»	70	57	0,5012	0,3638
» 15	16°	62	64		
» 18	»	53	55		
» 19	»	53	55		
» 20	15°	53	40		
» 22	16°	55	57		
» 24	»	55	57		
» 29	»	55	57		
» 30	»	55	57		
Luglio 1	16°	0,99958	0,00060		
» 3	»	53	55		
» 4	»	58	60	0,5200	0,3745
» 5	»	57	59		
» 6	»	58	60	0,5127	0,3584
» 7	»	58	60		
» 8	»	58	60		
» 9	»	66	68		
» 11	»	62	64		
» 13	»	94	96		
» 14	»	1,00002	0,00104		
» 15	»	0,99994	0,00096		
» 16	»	62	64		
» 17	»	66	68		
» 18	»	69	71		
» 19	»	55	57		
» 20	»	83	84		
» 22	»	55	57		
» 23	»	73	75		
» 24	»	60	62		
» 25	»	64	66		
» 26	»	64	66		
» 27	»	57	59		
» 28	»	63	65		
» 29	»	55	57		
Agosto 14	16°	0,99973	0,00075		
» 15	»	70	72		
» 16	»	69	71		
» 17	»	66	68		
» 18	»	55	57		
» 19	»	62	64		
» 20	»	83	85		
» 21	»	83	85		
» 22	»	55	57		

Data	Temp.	Peso sp.	Diff.^{e} con H^2O	Residuo a 120	Residuo calcinato
Agosto 23	16°	0,99954	0,00056		
» 24	»	73	75		
» 25	»	62	64		
» 26	15°	83	70		
» 27	»	81	68		
» 28	»	80	67		
» 29	»	80	67		
» 30	»	74	61		
Settembre . . 1	16°	0,99966	0,00068		
» . . 2	»	62	64		
» . . 3	»	69	71		
» . . 10	15°	73	60		
» . . 11	»	66	53		
» . . 12	»	60	57		
» . . 13	»	70	67		
» . . 14	»	70	67		
» . . 15	»	66	53		
» . . 16	»	73	60		
» . . 17	»	63	50		
» . . 18	»	66	53		
» . . 19	»	80	67	0,4932	0,3507
» . . 20	14°	83	56		
» . . 21	»	83	56		
» . . 22	15°	81	68		
» . . 23	14°	83	56		
» . . 24	»	83	56		
» . . 25	15°	81	68		
» . . 26	»	81	68		
» . . 28	»	80	67		
» . . 29	»	83	70		
» . . 30	»	88	75		
Ottobre . . . 2	14°	0,99983	0,00056		
» . . . 3	»	83	56		
» . . . 4	15°	80	67	0,5021	0,3612
» . . . 5	»	79	66		
» . . . 6	»	79	66		
» . . . 8	»	79	66		
» . . . 10	»	73	60		
» . . . 13	14°	80	52		
» . . . 14	»	88	60		
» . . . 15	»	88	60		
» . . . 17	»	85	57	0,4792	0,3502
» . . . 18	»	94	66	0,5123	0,3734
» . . . 19	»	94	66		

Data	Temp.	Peso sp.	Diff. con H^2O	Residuo a 120	Residuo calcinato
Ottobre . . . 25	14°	0,99983	0,00056		
» . . . 26	»	80	52		
» . . . 27	»	90	62		
» . . . 28	»	70	42		
» . . . 29	»	80	52	0,5040	0,3677
» . . . 30	»	73	45		
» . . . 31	»	71	43		
Novembre . . 2	14°	0,99983	0,00056		
» . . 4	»	78	50		
» . . 5	»	76	48		
» . . 7	»	74	46		
» . . 8	»	73	45		
» . . 9	»	73	45	0,4816	0,3706
» . . 10	»	73	45		
» . . 12	13°	73	32		
» . . 13	»	78	37		
» . . 16	»	82	41		
» . . 17	»	73	32		
» . . 18	»	68	27		
» . . 19	»	80	39		
» . . 20	»	68	27		
» . . 21	»	67	26		
» . . 24	»	80	39		
» . . 25	»	67	26		
» . . 26	»	68	27	0,4993	0,3572
» . . 28	»	68	27		
» . . 29	»	70	29		
» . . 30	»	68	27		
Dicembre . . 1	13°	0,99973	0,00032		
» . . 2	»	71	30		
» . . 3	»	72	31		
» . . 5	»	78	37		
» . . 7	»	78	37		
» . . 9	»	72	31		
» . . 12	»	82	41	0,4912	0,3473
» . . 13	»	80	39		
» . . 16	»	67	26		
» . . 17	»	68	27		
» . . 19	»	78	37		
» . . 20	»	80	39		
» . . 21	»	80	39	0,4892	0,3491
» . . 22	»	70	29		
» . . 23	»	68	27		
» . . 24	»	73	32	0,4785	0,3413
» . . 27	»	70	29		

Ricerche simili sono già state fatte da altri; si veda ad es. quelle di Inostranzeff per i pozzi di Drouskeniki, dove le acque essendo fortemente mineralizzate le differenze diurne sono assai notevoli.

Nell' acqua profonda di Modena queste differenze per il peso specifico oscillano tra

0,99955 e 1,00002

per il residuo a 120 tra

0,4228 e 0,5344

per il residuo calcinato tra

0,3237 e 0,3882

per 1000; sono ancora sensibili, nè possono in alcun modo riferirsi agli inevitabili errori delle ricerche ponderali: il loro significato è puramente speculativo, senza interesse per gli usi ai quali l' acqua può essere destinata.

Modena, laboratorio di Geologia, Maggio 1905.

Prof. GEMINIANO PIRONDINI

DI UN NUOVO METODO
PER STUDIARE LE LINEE DESCRITTE SOPRA UNA SUPERFICIE
CON
ESTENSIONE ALLE LINEE DELL'IPERSPAZIO

Memoria di Geometria Analitica

In vari articoli (*) abbiamo dimostrato che lo studio delle linee dello spazio può essere molto avvantaggiato dallo studio delle loro trasformate piane, di quelle linee cioè a cui si riducono le linee a doppia curvatura, allorchè si sviluppano sopra un piano alcune sviluppabili, preferibilmente coniche o cilindriche, passanti per esse.

In questa memoria dimostriamo che il medesimo metodo può applicarsi allo studio delle linee tracciate sopra certe superficie, segnatamente quelle di rivoluzione e fra queste, più particolarmente, le quadriche a centro, il paraboloide di rivoluzione e la sfera.

Per mettere in rilievo vieppiù l'importanza del metodo, se ne fanno varie applicazioni anche alle linee ad $(n-1)$ curvature dello spazio lineare ad n dimensioni, dimostrando di esse alcune interessanti proprietà che non hanno le loro corrispondenti nelle ordinarie linee dello spazio a tre dimensioni. — Tali applicazioni sono da ritenere come un primo saggio di una teoria analitica di queste linee fatta col metodo delle loro trasformate piane, teoria che, se nulla si opporrà al nostro desiderio, speriamo di potere fra non molto cominciare e compiere.

Intanto è bene ricordare che una linea piana risulta completamente determinata di forma, quando si conosca una relazione finita

(*) Vedasi ad esempio:
Sur les trajectoires isogonales des génératrices d'une surface développable — Journal für die reine und angewandte Mathematik — Bd. 118 (1897).
Sur les cylindres et les cônes passant par une ligne — Medesimo giornale — Bd. 123 (1901).
Sulla costruzione delle linee dello spazio — R. Accademia di scienze di Napoli (1889).

qualsiasi fra una delle coordinate cartesiane de' suoi punti e l'arco, ovvero fra il raggio vettore d'un suo punto qualunque e l'arco (*).

In particolare le equazioni:

$$z = as^2 + 2bs + c \quad , \quad z = \sqrt{s^2 + m^2} \quad , \quad z = \alpha \, . \, e^{\frac{s}{k}} \; ,$$

dove a, b, c, m, α, k sono costanti, rappresentano rispettivamente una cicloide, una catenaria, una trattrice.

L' equazione:

$$R = \sqrt{as^2 + 2bs + c}$$

rappresenta una famiglia di linee, alla quale appartengono (**):

la retta ($a = 1$), la spirale logaritmica ($b^2 - ac = 0$), la sviluppante di cerchio ($a = 0$), l' ipocicloide ($a > 1$), l' epicicloide ($a < 0$).

I.

Siano: L una linea qualunque dello spazio, riferita a un sistema di assi coordinati ortogonali $O(x, y, z)$; H, K, K_1 il cilindro e i due coni che proiettano L rispettivamente dal punto all' infinito dell' asse delle z, dall'origine O degli assi e dal punto O_1 dell' asse delle z posto alla distanza h dall' origine; l_0, l, l_1 le linee in cui si trasforma L quando si sviluppano in un piano rispettivamente il cilindro H e i coni K, K_1; S la superficie generata dalla L nella rotazione attorno all' asse delle z e Λ il suo meridiano; R ed R_1 i raggi vettori che proiettano il punto arbitrario A di L dai centri O e O_1 rispettivamente; A_0 la proiezione di A sul piano (xy). Poichè dai triangoli OAO_1, OAA_0 si deduce:

$$R_1^2 = R^2 - 2hR \, . \cos(A\hat{O}O_1) + h^2$$

$$\cos(A\hat{O}O_1) = \text{sen}\,(A\hat{O}A_0) = \frac{z}{R} \, ,$$

(*) *Sur les lignes sphériques* — Jornal de sciencias mathematicas e astronomicas — (Anno 1889).

(**) *Sur les lignes sphériques* (l. c.).

si ha la relazione:

$$R_1^2 = R^2 - 2hz + h^2. \tag{1}$$

Se poi si rappresenta il meridiano di S posto nel piano coordinato (xz) per mezzo dell'equazione cartesiana:

$$\Phi(x_o, z_o) = 0, \tag{2}$$

siccome:

$$\begin{cases} x_o = \sqrt{R^2 - z^2} = \sqrt{R^2 - \left(\dfrac{R^2 - R_1^2 + h^2}{2h}\right)^2} \\ z_o = z = \dfrac{R^2 - R_1^2 + h^2}{2h}, \end{cases} \tag{3}$$

si ha l'altra relazione:

$$\Phi\left[\sqrt{R^2 - \left(\frac{R^2 - R_1^2 + h^2}{2h}\right)^2}\ ,\ \frac{R^2 - R_1^2 + h^2}{2h}\right] = 0 \tag{4}$$

La trasformata piana l_o e le altre due (l, l_1) che nascono da L collo sviluppo rispettivamente del cilindro H e dei due coni (K, K_1) è conveniente definirle la prima per mezzo d'una relazione:

$$z = \varphi(s)$$

fra la coordinata z e l'arco s, e le altre per mezzo di due relazioni:

$$\begin{aligned} R &= F(s) \\ R_1 &= F_1(s) \end{aligned} \tag{5}$$

fra ognuno dei raggi vettori R, R_1 e l'arco s.

È chiaro allora che le quattro funzioni φ, F, F_1, Φ sono legate fra loro dalle due relazioni che si ricavano dalle (1), (4) sostituendo a z, R, R_1 rispettivamente $\varphi(s), F(s), F_1(s)$. Di guisa che, associando a queste due relazioni le altre due che si deducono dalle (2), (3) colle stesse sostituzioni ora indicate, si conclude che *quando si co-*

noscono due delle quattro funzioni $\varphi(s)$, $F(s)$, $F_1(s)$, $\Phi(x_o, z_o)$, *le altre due sono determinabili immediatamente, senza ricorrere al calcolo infinitesimale.*

Ciò equivale a dire che *quando si danno in un modo qualsiasi due delle quattro linee piane* l_o, l, l_1, Λ, *risultano completamente determinate le altre due.*

Supposto ad esempio data la superficie di rivoluzione S per mezzo del suo meridiano (2), e la trasformata piana l per mezzo dell' equazione (5), la trasformata piana l_1 viene rappresentata, in coordinate R_1, s, dall' equazione:

$$\Phi\left[\sqrt{F^2(s)-\left(\frac{F^2(s)-R_1^2+h^2}{2h}\right)^2}\ ,\ \frac{F^2(s)-R_1^2+h^2}{2h}\right]=0 \tag{6}$$

Basta poi scrivere la (4) sotto la forma:

$$\Phi(\sqrt{R^2-z^2}\ ,\ z)=0\,, \tag{7}$$

per ottenere una delle trasformate l, l_o di una linea L posta sopra una determinata superficie di rotazione, quando si conosca l' altra sua trasformata.

Notando infine che dalle (2) si ricava:

$$R=\sqrt{x_o^2+z_o^2}\quad,\quad R_1=\sqrt{x_o^2+z_o^2-2hz_o+h^2}\,,$$

si ha il teorema: *Se i raggi vettori* R, R_1 *che da due punti* O, O_1 *posti sull' asse di una superficie di rivoluzione* S *vanno ai punti di una linea qualunque* L *descritta sopra* S, *sono legati fra loro da una relazione data:*

$$f(R\ ,\ R_1)=0\,, \tag{8}$$

il meridiano di S *posto sul piano coordinato* (xz) *è la linea rappresentata dall' equazione:*

$$f\left(\sqrt{x_o^2+z_o^2}\quad,\quad\sqrt{x_o^2+z_o^2-2hz_o+h^2}\right)=0\,. \tag{9}$$

II.

Linee sferiche. — Supponendo:

$$\Phi(x_o, z_o) = x_o^2 + (z_o - m)^2 - r^2 = 0, \tag{10}$$

l' equazione (6) diviene:

$$F^2(s) - \left(\frac{F^2(s) - F_1^2(s) + h^2}{2h}\right)^2 - \left(\frac{F^2(s) - F_1^2(s) + h^2}{2h} - m\right)^2 - r^2 = 0$$

E questa, risolta rispetto ad R_1, dimostra il teorema: *Se la trasformata piana di una linea* L *tracciata sopra una sfera di meridiano:*

$$x_o^2 + (z_o - m)^2 = r^2,$$

ottenuta nello sviluppo del cono K *che la proietta dall' origine è rappresentata dall' equazione*

$$R = F(s),$$

la trasformata piana della stessa linea ottenuta nello sviluppo del cono K_1 *che la proietta dal punto del diametro passante per il vertice di* K *che è posto alla distanza* h *da esso, è rappresentata dall' altra equazione:*

$$R_1 = \sqrt{\frac{m - h}{m} \cdot F^2(s) + \frac{h(r^2 + mh - m^2)}{m}}. \tag{11}$$

Approfittando dell' indeterminatezza di h, si può fare in modo che il radicando divenga un quadrato perfetto. — Per ottenere ciò, basta prendere

$$h = \frac{m^2 - r^2}{m}, \tag{12}$$

con che si ottiene:

$$R_1 = \frac{r}{m} \cdot F(s). \tag{13}$$

Ora si concepisca che la sfera S, mantenendosi di grandezza invariata, si sposti percorrendo col centro l' asse delle z e trascinando con sè il vertice O_1 del cono K_1, mentre il vertice del cono K rimane immobile nell' origine O degli assi. — Per una posizione qualsiasi C del centro della sfera mobile, le equazioni (10), (12) dànno:

$$CO = m \quad , \quad CO_1 = CO - OO_1 = m - h = \frac{r^2}{m} ,$$

d' onde segue:

$$CO \times CO_1 = r^2 = \text{costante}. \tag{14}$$

Per ogni posizione della sfera mobile è fissata la terna dei punti C, O, O_1; se ciascuna di queste terne, insieme alla sfera, viene fatta scorrere rigidamente sull' asse delle z in modo che il punto C vada in un punto determinato, la sfera assume una posizione fissa, e i due rimanenti punti O, O_1 delle infinite terne descrivono sull' asse delle z due punteggiate le quali, in causa della (14), costituiscono un' involuzione quadratica iperbolica avente per punto centrale il centro della sfera e per punti doppi i due poli della sfera che sono sull' asse delle z.

Si giunge così al teorema: *Sopra un diametro* d *qualsiasi di una sfera* S *si consideri l' involuzione quadratica di punti che ha per punto centrale il centro della sfera e per punti doppi le estremità del diametro* d, *e sia* $(\mathrm{O}, \mathrm{O}_1)$ *una coppia qualunque di punti coniugati.*

Supposto allora che nello sviluppo del cono K *che proietta una curva* L *arbitrariamente descritta sulla sfera* S *da* O *si ottenga la trasformata piana*

$$R = F(s),$$

nello sviluppo del cono K_1 *che proietta la stessa curva* L *dall' altro punto* O_1 *si ottiene l' altra trasformata piana:*

$$R_1 = \frac{r}{m} \cdot F(s).$$

Se reciprocamente per le linee descritte sopra una superficie di rivoluzione incognita, proiettate da due punti O, O_1 dell' asse, ha luogo una relazione della forma (13), la (8) diviene:

$$f(R, R_1) = \frac{r}{m} \cdot R - R_1 ;$$

ed allora, applicando la (9), si ottiene l' equazione:

$$x_o^2 + z_o^2 = \frac{2hm^2}{m^2 - r^2} \cdot z_o - \frac{m^2 h^2}{m^2 - r^2},$$

che rappresenta un cerchio di raggio r col centro sull' asse delle z.

Si vede quindi che *la proprietà dimostrata precedentemente è caratteristica per le linee sferiche.*

Se poi si applica l' equazione (7) nel caso in cui la funzione $\Phi(x_o, z_o)$ ha la forma (10), si ottiene la relazione:

$$z = \frac{R^2 + (m^2 - r^2)}{2m}, \tag{15}$$

che vale per le linee sferiche.

Applicazioni. — *A*) Se la linea sferica L è un' elica del cono che la proietta da O, $F(s)$ è una funzione lineare dell' arco s; lo stesso quindi è, in causa della relazione (13), del raggio vettore R_1.

Si può quindi affermare che: *Quando una linea sferica è elica d' un cono* K, *essa è pure elica d' un secondo cono* K_1; *i vertici di questi coni, posti sopra uno stesso diametro, sono punti coniugati rispetto alla sfera.*

B) Supposto che la curva sferica L sia un' elica sul cono K, si può scrivere:

$$F(s) = s \cdot \cos\theta + a, \tag{16}$$

essendo θ l' inclinazione della linea sulle generatrici del cono, ed a una costante.

Sostituendo allora nella (11), si ha l' equazione:

$$F_1(s) = \sqrt{\frac{m-h}{m}(s \cdot \cos\theta + a)^2 + \frac{h(r^2 + mh - m^2)}{m}},$$

la quale, col prendere:

$$h = -m \cdot \operatorname{tang}^2 \theta ,$$

assume la forma:

$$(17) \qquad F_1(s) = \sqrt{s^2 + \frac{2a}{\cos\theta} \cdot s + \frac{a^2 + (m^2 \operatorname{tang}^2\theta - r^2 \operatorname{sen}^2\theta)}{\cos^2\theta}} .$$

Per tale espressione di $F_1(s)$ l'equazione $R_1 = F_1(s)$ rappresenta una linea che, nello sviluppo del cono K_1 sopra un piano, si trasforma in una retta. Ciò prova che detta linea è una geodetica del cono K_1.

Sostituendo nelle equazioni (16), (17) $s - \dfrac{a}{\cos\theta}$ ad s (il che equivale a un semplice spostamento dell'origine dell' arco s) si ottengono le altre equazioni:

$$R = F(s) = s \cdot \cos\theta \quad , \quad R_1 = F_1(s) = \sqrt{s^2 + \frac{m^2 \operatorname{tang}^2\theta - r^2 \operatorname{sen}^2\theta}{\cos^2\theta}} .$$

Dalla seconda si scorge che la nuova origine dell' arco s della linea L, considerata come giacente sul cono K_1, è il punto più prossimo al vertice del cono (*vertice* della geodetica), e che essendo in tale punto $R = 0$, il vertice O del cono K è appunto il vertice della geodetica conica L.

Supposto inversamente che la linea L sia geodetica del cono K, si ha:

$$F(s) = \sqrt{s^2 + c^2}$$

e la (11) diviene:

$$F_1(s) = \sqrt{\frac{m-h}{m} \cdot s^2 + \frac{h(r^2 + mh - m^2) + (m-h)c^2}{m}} .$$

Mettendo a zero la quantità indipendente da s, si ottiene l' equazione:

$$mh^2 - (m^2 - r^2 + c^2)h + mc^2 = 0 ,$$

la quale dà per h i due valori:

$$h = \frac{(m^2 - r^2 + c^2) \pm \sqrt{(m^2 - r^2 + c^2)^2 - 4m^2c^2}}{2m} =$$

$$= \frac{(m^2 - r^2 + c^2) \pm \sqrt{(m+c+r)(m+c-r)(m-c-r)}}{2m} ,$$

e la funzione $F_1(s)$ diviene:

$$F_1(s) = \sqrt{\frac{m^2 + r^2 - c^2 \mp \sqrt{(m+c+r)(m+c-r)(m-c+r)(m-c-r)}}{2m}} \cdot s.$$

Si conclude che: *Se una linea sferica possiede una delle due proprietà di essere un' elica di un cono* K *o una geodetica di un cono* K_1, *possiede pure l' altra. Il cono* K *ha il vertice nel vertice della geodetica conica, e il vertice del cono* K_1 *che contiene quest' ultima linea è posto sul diametro che passa pel vertice dell' altro cono.*

Se poi si suppone:

$$R = \sqrt{s^2 + a^2} \quad , \quad R_1 = s \cdot \cos\theta + k$$

con a, θ, k costanti, si deduce coll' eliminazione di s:

$$R^2 = \frac{(R_1 - k)^2}{\cos^2\theta} + a^2 .$$

Ed allora applicando la relazione (9), si trova che la superficie generata dalla rotazione della linea L attorno all' asse delle z ha per meridiano la curva del quarto ordine:

$$(x_o^2 + z_o^2)\cos^2\theta = \left(\sqrt{x_o^2 + z_o^2 - 2h\cos\theta \cdot z_o + h^2} - k\right)^2 + a^2\cos^2\theta ,$$

la quale degenera in un cerchio per $k = 0$.

Dunque: *Se una linea a doppia curvatura è contemporaneamente un' elica di un cono* K *e una geodetica di un altro cono* K_1 *disposti comunque, ruotando attorno alla retta che ne congiunge i vertici, genera una superficie del quarto ordine. — Questa degenera in una sfera sempre e soltanto quando il cono* K *ha il vertice nel vertice della geodetica conica.*

C) Applicando le relazioni (11), (15) nell' ipotesi in cui

$$R = \sqrt{as^2 + 2bs + c}, \tag{18}$$

si trovano rispettivamente le equazioni:

$$R_1 = \sqrt{\frac{(m-h)a}{m} \cdot s^2 + 2\frac{(m-h)b}{m} \cdot s + \frac{h(r^2 + mh - m^2) + (m-h)c}{m}} \tag{19}$$

$$z = \frac{as^2 + 2bs + (c + m^2 - r^2)}{2m},$$

le quali dimostrano le due seguenti proprietà:

Se la trasformata piana di una linea sferica rispetto a un cono passante per essa è una linea della famiglia (18):

1.° *la trasformata piana della medesima linea rispetto a qualsiasi altro cono avente il vertice sul diametro che passa pel vertice del primo, è la linea* (19) *appartenente alla stessa famiglia* (18)

2.° *la trasformata piana rispetto al cilindro che proietta la linea parallelamente all' asse di rotazione, è una cicloide.*

Osservando che le due ipotesi:

$$b^2 - ac = 0 \quad , \quad a = 1$$

fatte successivamente sulla (18) corrispondono ai casi che la linea sferica L sia rispettivamente un' elica o una geodetica del cono K, si conclude che:

Sviluppando in un piano il cilindro che proietta un' elica conica o una geodetica conica parallelamente al diametro che passa pel vertice del cono, si ottiene per trasformata piana una cicloide.

D) Presa una cicloide:

$$z = ms^2 + 2ns + p$$

e supposto che sia

$$R = F(s) = s \, . \cos\theta + k$$

con θ e k costanti, risulta:

$$x_o^2 + z_o^2 = s^2 \cos^2\theta + 2k\cos\theta \, . \, s + k^2$$

$$z_o = ms^2 + 2ns + p \, .$$

Se da queste due equazioni si elimina s e si riduce la risultante ad essere razionale, nasce una relazione fra x_o e z_o che è del quarto grado, riducibile al secondo sempre e soltanto quando:

$$\frac{m}{n} = \frac{\cos\theta}{k} \, . \tag{20}$$

E siccome allora i soli termini di secondo grado sono quelli in x_o^2 e z_o^2, i quali per di più hanno lo stesso coefficiente, si conclude che: *Data una cicloide, si può sempre piegare il suo piano sulla superficie di un tale cilindro* H, *che la curva divenga un' elica d' un cono* K. *Questa linea, ruotando attorno all' asse condotto pel vertice*

di K *parallelamente alle generatrici di* H, *genera una superficie che è, in generale, del quarto ordine.*

Quando una tale superficie degenera in una quadrica, questa è necessariamente una sfera, e ciò ha luogo sempre e soltanto quando fra i parametri m , n , k , $\cos\theta$ *ha luogo la relazione* (20).

III.

Linee tracciate sopra una quadrica a centro di rivoluzione. — Sia S la quadrica di rivoluzione avente per meridiano la conica a centro:

$$x_0^2 = \pm a^2 + 2bz_0 + cz_0^2 .$$

L'equazione (6) diviene ora:

$$F^2 - \left(\frac{F^2 - F_1^2 + h^2}{2h}\right)^2 = \pm a^2 + 2b \cdot \frac{F^2 - F_1^2 + h^2}{2h} + c\left(\frac{F^2 - F_1^2 + h^2}{2h}\right)^2 ,$$

ossia:

$$(1 + c)\left(\frac{F^2 - F_1^2 + h^2}{2h}\right)^2 + 2b \cdot \frac{F^2 - F_1^2 + h^2}{2h} + (\pm a^2 - F^2) = 0 .$$

Potendosi ora escludere l' ipotesi $1 + c = 0$ corrispondente alla sfera che si è considerata precedentemente, l' equazione scritta è di secondo grado in

$$\frac{F^2 - F_1^2 + h^2}{2h} .$$

Risolvendola rispetto a questa funzione, e poscia ricavando il valore di F_1 dall' equazione risultante, si ottiene la formola:

$$(21) \quad F_1 = \sqrt{F^2 + h^2 + \frac{2bh}{1+c} \pm \frac{2h}{1+c}\sqrt{b^2 \mp (1+c)a^2 + (1+c) \cdot F^2}} .$$

Mettendo la condizione:

$$b^2 \pm (1 + c)\, a^2 = 0 ,$$

si deduce:

$$1 + c = \pm \frac{b^2}{a^2} = \frac{b^2}{\pm a^2} ,$$

e quindi il radicale interno assume la forma:

$$\sqrt{\frac{b^2}{\pm a^2} \cdot F^2}.$$

La condizione di sua realità esige che dei due segni che sono preposti ad a^2 si prenda il positivo. Una tale condizione e l'altra:

$$c = \frac{b^2}{a^2} - 1 = \frac{b^2 - a^2}{a^2}$$

che si deduce dalla precedente, riducono l'equazione del meridiano alla forma:

$$x_o^2 = a^2 + 2bz_o + \frac{b^2 - a^2}{a^2} z_o^2 . \tag{22}$$

Introdotte le medesime modificazioni nella (21), si ha:

$$R_1 = \sqrt{F^2(s) \pm \frac{2ah}{b} F(s) + \frac{h(2a^2 + bh)}{b}} . \tag{23}$$

In tal modo, nota che sia la trasformata piana di una linea L tracciata sulla quadrica S e relativa al cono K col vertice nell'origine, risulta completamente determinata la trasformata piana della stessa linea relativa al cono K_1 avente il vertice sull'asse di rotazione alla distanza h dal primo. Ora si può approfittare dell'indeterminatezza di h per far sì che il radicando della formola (23) riesca un quadrato perfetto.

Ciò avviene quando:

$$h = \frac{2a^2 b}{a^2 - b^2}, \tag{24}$$

e poichè allora il termine del radicando della (23) che è indipendente da s diviene:

$$\frac{4a^6}{(a^2 - b^2)^2},$$

risulta:

$$R_1 = F(s) \pm \frac{2a^3}{a^2 - b^2} .$$

Vediamo ora come, nel caso considerato, sono disposti i vertici O, O_1 dei due coni K, K_1 rispetto alla quadrica.

Se il centro di una conica posta sul piano coordinato (xz) è sull' asse delle z alla distanza α dall' origine, l' equazione della linea è della forma:

$$x_o^2 + k(z_o - \alpha)^2 = \beta ,$$

ossia:

$$x_o^2 + kz_o^2 - 2\alpha kz_o + (\alpha^2 k - \beta) = 0 .$$

Identificando quest' equazione alla (22), si ottengono le condizioni:

$$k = \frac{a^2 - b^2}{a^2} \quad , \quad \alpha k = b \quad , \quad \alpha^2 k - \beta = - a^2 ,$$

dalle quali segue:

$$\alpha = \frac{b}{k} = \frac{a^2 b}{a^2 - b^2} .$$

Se dunque C è il centro della quadrica S, si ha:

$$OC = \alpha = \frac{a^2 b}{a^2 - b^2} \quad , \quad CO_1 = OO_1 - OC = h - \frac{a^2 b}{a^2 - b^2} = \frac{a^2 b}{a^2 - b^2} .$$

Si vede quindi che *i vertici* O, O_1 *dei due coni* K, K_1 *sono sull' asse di rotazione della quadrica* S *e simmetricamente disposti rispetto al centro.*

Riunendo allora le proprietà precedentemente dimostrate, si giunge al notevole teorema: *Se si proietta una linea qualunque* L *tracciata sulla quadrica a centro di rivoluzione* S *di meridiano* (22) *dai punti* O, O_1 *dell' asse di questa superficie che sono collocati simmetricamente rispetto al centro, alla distanza* $\frac{a^2 b}{a^2 - b^2}$ *dal medesimo, mediante i coni* K, K_1, *e poscia si sviluppano questi in un piano, le due linee piane in cui si trasforma la curva* L *sono tali, che se una di esse è rappresentata dall' equazione:*

$$R = F(s) ,$$

l' altra è rappresentata dall' altra equazione:

$$R_1 = F(s) \pm \frac{2a^3}{a^2 - b^2} . \tag{25}$$

Scrivendo la (25) sotto la forma:

$$R_1 = R + k$$

si può applicare la (9) facendo in essa:

$$f(R, R_1) = (R + k) - R_1,$$

il che porta all'equazione:

$$x_o^2 = \frac{(k^2 - h^2)^2}{4k^2} + \frac{h(k^2 - h^2)}{k^2} . z_o + \frac{h^2 - k^2}{k^2} . z_o^2 . \tag{26}$$

Da questa si riconosce che la superficie di rivoluzione S è nel caso attuale una quadrica a centro.

Per vedere se in questa quadrica hanno luogo le stesse particolarizzazioni che si verificano nella quadrica generata dalla conica (22), si confrontino le equazioni dei due meridiani. Paragonando fra loro i coefficienti dei primi due termini dei secondi membri delle (22), (26), si ha:

$$a^2 = \frac{(k^2 - h^2)^2}{4k^2} \quad , \quad b = \frac{h(k^2 - h^2)}{2k^2}:$$

ed allora, calcolando il coefficiente di z_o^2 nella (22), si ricava:

$$\frac{b^2 - a^2}{a^2} = \frac{h^2}{k^2} - 1 = \frac{h^2 - k^2}{k^2},$$

che è il coefficiante di z_o^2 nella (26).

L'equazione (26) è dunque della stessa forma della (22), e perciò si può dire che *la proprietà precedentemente dimostrata per la quadrica* S *generata dal meridiano* (22), *è caratteristica per una tale superficie.*

Se applichiamo la formola (7) del § I al caso della superficie di rotazione il cui meridiano è la conica (22), si ottiene:

$$R^2 = \left(a + \frac{b}{a} z\right)^2, \tag{27}$$

d'onde segue:

$$R = \pm \left(a + \frac{b}{a} z\right).$$

Si vede quindi che *per una linea qualsiasi descritta sulla quadrica* S *il raggio vettore* R *che va all' origine degli assi e l' altezza corrispondente* z *relativa a un punto qualunque, sono legati fra loro da una relazione lineare.*

Se dunque una delle quantità R, z è una funzione lineare dell' arco, avviene lo stesso dell' altra; e poichè quando R è una funzione lineare dell' arco, la relazione (25) mostra che lo è pure l' altro raggio vettore R_1, segue il teorema:

1.° *Qualunque linea tracciàta sulla quadrica* S, *che sia elica di un cilindro* H *colle generatrici parallele all' asse, è pure elica di due coni* K, K_1 *aventi i vertici nei punti* O, O_1 *dell' asse che sono simmetricamente disposti rispetto al centro della quadrica, alla distanza* $\frac{a^2 b}{a^2 - b^2}$, *da questo.*

2.° *Qualunque linea di* S *che sia elica di un cono col vertice in uno dei punti* O, O_1, *è elica di un altro cono che ha il vertice nell' altro punto, ed è pure elica d' un cilindro colle generatrici parallele all' asse di rotazione.*

Osservazione. — Le inclinazioni dell' elica sulle generatrici dell' uno e dell' altro dei due coni K, K_1 sono eguali. E fra questa inclinazione comune θ e l' inclinazione ω dell' elica cilindrica sulle generatrici del cilindro, ha luogo la relazione:

$$\frac{\cos\theta}{\cos\omega} = \frac{b}{a}.$$

Volendo *determinare la superficie di rivoluzione più generale* S *nella quale ha luogo una relazione lineare:*

$$R_1 = aR + k \tag{28}$$

fra i raggi vettori R, R_1, basta applicare l' equazione (9) supponendo

$$f(R, R_1) = (aR + k) - R_1.$$

E siccome così facendo si giunge all' equazione del quarto grado:

$$\left[(1 - a^2)(x_o^2 + z_o^2) - 2hz_o + (h^2 - k^2)\right]^2 = 4a^2k^2(x_o^2 + z_o^2),$$

si conclude che *la superficie richiesta è, in generale, del quarto ordine.*

Per $a=1$ tale superficie degenera, come deve essere, nella quadrica di meridiano (26) ottenuta precedentemente.

Supponendo che sia:

$$R = s.\cos\theta + a \quad , \quad R_1 = s.\cos\theta_1 + a_1 \ ,$$

con θ, θ_1, a, a_1 costanti, coll' eliminazione di s si trova che R_1, R sono fra loro legati dalla relazione:

$$\frac{R-a}{\cos\theta} = \frac{R_1 - a_1}{\cos\theta_1} .$$

E poichè da questa si deduce:

$$R_1 = \frac{\cos\theta_1}{\cos\theta} . R - \frac{a\cos\theta_1 - a_1\cos\theta}{\cos\theta} ,$$

la quale, confrontata colla (28), dà:

$$\alpha = \frac{\cos\theta_1}{\cos\theta} \quad , \quad k = -\frac{a\cos\theta_1 - a_1\cos\theta}{\cos\theta} ,$$

si conclude senz' altro che: *La superficie di rivoluzione più generale sulla quale esiste una linea che è elica di due coni coi vertici sull' asse, ha per meridiano la linea:*

$$\left[(\cos^2\theta - \cos^2\theta_1)(x_o^2 + z_o^2) - 2h\cos^2\theta . z_o + h^2\cos^2\theta - (a\cos\theta_1 - a_1\cos\theta)^2\right]^2 = \\ = 4\cos^2\theta\,(a\cos\theta_1 - a_1\cos\theta)^2(x_o^2 + z_o^2) ,$$

ed è perciò, nel caso generale, una superficie del quarto ordine (*).

Una tale superficie degenera in una quadrica quando è soddisfatta una delle due condizioni:

$$\cos^2\theta_1 = \cos^2\theta \quad , \quad a\cos\theta_1 = a_1\cos\theta .$$

La prima di queste ipotesi conduce al caso già considerato della quadrica generata dalla conica (22).

Se L_o è la proiezione sul piano coordinato (xy) di una linea qualunque L tracciata sulla quadrica S, ed R_o il raggio vettore che

(*) Risultato ottenuto per altra via nella memoria *Sur les trajectoires isogonales des génératrices d' une surface développable*, (l. c.).

ne congiunge un punto qualsiasi coll' origine, si trova applicando la relazione (27):

$$R_o = \sqrt{\left(a + \frac{b}{a} z\right)^2 - z^2} = \sqrt{\frac{b^2 - a^2}{a^2} . z^2 + 2bz + a^2} .$$

Ora se L è un' elica d' un cilindro colle generatrici parallele all' asse delle z e segante queste generatrici sotto l' angolo θ, se s' indica con s_o l' arco di L_o, si trova:

$$s_o = s . \operatorname{sen} \theta \quad , \quad z = s . \cos \theta$$

e conseguentemente:

$$z = s_o . \cot \theta .$$

Sostituendo questo valore di z nell' espressione di R_o, si trova che *la sezione retta del cilindro contenente l' elica è rappresentata in coordinate* R_o, s_o *dall' equazione:*

$$(29) \qquad R_o = \sqrt{\frac{(b^2 - a^2) \cot^2 \theta}{a^2} . s_o^2 + 2b \cot \theta . s_o + a^2} .$$

In particolare *tale sezione retta è un' ipocicloide quando* $b^2 \cos^2 \theta > a^2$, *un' epicicloide quando* $b^2 < a^2$.

Sopra la sfera S e la quadrica di rivoluzione Q i cui meridiani hanno per equazione:

$$(30) \qquad \begin{cases} x_o^2 + (z_o - m)^2 = r^2 \\ x_o^2 = a + 2bz_o + cz_o^2 \end{cases}$$

si traccino due curve L_s, L_q sulle quali stabiliamo una corrispondenza di punti, prendendo come corrispondenti i punti delle due linee per i quali i raggi vettori R che li proiettano dall' origine degli assi hanno eguali lunghezze.

Chiamando allora z_s, z_q i valori della coordinata z che si riferiscono a due punti corrispondenti di quelle linee, si ha applicando l' equazione (7):

$$R^2 = 2mz_s - (m^2 - r^2)$$

$$R^2 = (1 + c) z_q^2 + 2bz_q + a .$$

Eguagliando i due valori di R^2, si ha la relazione:

$$(1+c)z_q^2 + 2bz_q - 2mz_s + (a + m^2 - r^2) = 0,$$

la quale supponendo:

$$b = 0 \quad , \quad a + m^2 - r^2 = 0$$

diviene:

$$(1+c)z_q^2 = 2mz_s. \tag{31}$$

E poichè la condizione $b = 0$ esprime che l'origine degli assi è il centro della quadrica Q e l'altra $a + m^2 - r^2 = 0$ che la sfera S contiene l'equatore della quadrica Q [come facilmente si riconosce dalle equazioni (30) dei loro meridiani], si ha il teorema: *Si consideri la sfera* S *di meridiano:*

$$x_o^2 + (z_o - m)^2 = r^2$$

e la quadrica a centro Q, *di rivoluzione e di meridiano:*

$$x_o^2 = cz_o^2 + (r^2 - m^2),$$

la prima delle quali contiene evidentemente l'equatore della seconda.

Partendo da una linea piana qualunque l, *si pieghi il suo piano a cono; e, dopo averne fissato il vertice nel centro della quadrica, si assoggetti questo cono successivamente a due deformazioni per flessione, che ne conservino rettilinee le generatrici e tali, che per esse la linea* l *si venga a trovare una volta sulla sfera* S *e una volta sulla quadrica* Q. *Se* L_s, L_q *sono le linee a doppia curvatura alle quali si riduce successivamente la linea piana* l, *le coordinate* z_s, z_q *dei punti corrispondenti di queste due linee sono legate fra loro dalla relazione* (31).

Se ad esempio

$$z_q = s.\cos\theta + k,$$

risulta:

$$z_s = \frac{1+c}{2m}(s.\cos\theta + k)^2.$$

Perciò: *Se la curva piana* l *è tale che col piegamento del suo piano sia riducibile a un' elica cilindrica* L_q *posta sulla quadrica* Q, *ridotta collo stesso metodo sulla sfera* S, *diviene una linea* L_s *tale che, nello sviluppo del cilindro che la proietta parallelamente all' asse di rotazione, si trasforma in una cicloide.*

La relazione (31) mostra che se una delle due quantità z_s, z_q è una funzione dell' arco s della forma

$$\alpha e^{\frac{s}{k}},$$

con α e k costanti, anche l' altra ha la stessa proprietà.

Ne viene di conseguenza che: *Se le due curve* L_s, L_q, *ottenute colla costruzione indicata nel teorema precedente, sono tali che la trasformata piana di una di esse rispetto al cilindro che la proietta parallelamente all' asse di rotazione sia una trattrice, anche l' altra ha la stessa proprietà.*

IV.

Linee descritte sul paraboloide di rivoluzione. — Nel caso in cui la linea L sia tracciata sul paraboloide di rivoluzione che ha per meridiano la parabola:

$$z_0 - m = \frac{x_0^2}{k},$$

la (6) diviene:

$$(F^2 - F_1^2 + h^2)^2 + 2hk(F^2 - F_1^2 + h^2) - 4h^2F^2 - 4mh^2k = 0 .$$

Risolvendo quest' equazione rispetto alla funzione

$$F^2 - F_1^2 + h^2,$$

e poscia l' equazione che risulta rispetto a F_1, si ottiene:

$$F_1(s) = \sqrt{F^2(s) + h^2 + hk \pm h\sqrt{4F^2(s) + k(k + 4m)}}.$$

Approfittando dell' indeterminatezza del parametro m, si può fare in modo che il radicando del secondo membro di questa eguaglianza divenga razionale. Basta prendere

$$m = -\frac{k}{4},$$

con che l' equazione del meridiano del paraboloide e l' espressione che dà $F_1(s)$ divengono:

$$z_o + \frac{k}{4} = \frac{x_o^2}{k} \tag{32}$$

$$R_1 = F_1(s) = \sqrt{F^2(s) \pm 2hF(s) + h^2 + hk} = \sqrt{[F(s) \pm h]^2 + hk}. \tag{33}$$

Dalla (32) si riconosce che l' origine degli assi è il fuoco della parabola, ed allora la (33) ci fa vedere che: *Se la trasformata piana a cui si riduce una linea qualsiasi* L *tracciata sul paraboloide di rivoluzione di meridiano* (32) *svolgendo in un piano il cono* K *che la proietta dal fuoco* O, *è rappresentata dall' equazione:*

$$R = F(s),$$

la trasformata piana a cui si riduce la stessa linea L *sviluppando il cono* K_1 *che la proietta da qualsiasi altro punto* O_1 *dell' asse, è rappresentata dall' altra equazione* (33), *dove* h *indica la distanza* OO_1.

La (33) fa vedere che *se una linea descritta sopra un paraboloide di rivoluzione è un' elica d' un cono col vertice sull' asse, non può in nessun caso essere un' elica d' un altro cono col vertice sull' asse stesso.*

Tenendo conto delle (3) la relazione (32) diviene:

$$R^2 = \left(z + \frac{k}{2}\right)^2,$$

da cui estraendo la radice:

$$R = \pm\left(z + \frac{k}{2}\right) \tag{34}$$

Se più generalmente si considerano le superficie di rivoluzione S in cui

$$R = az + b \tag{35}$$

con a e b costanti, applicando la formola (7), si trova che il meridiano di S è rappresentato dall'equazione:

$$\sqrt{x_o^2 + z_o^2} = az_o + b,$$

vale a dire:

$$x_o^2 = (a^2 - 1)z_o^2 + 2abz_o + b^2.$$

Si vede quindi che *le superficie di rivoluzione più generali nelle quali le quantità* R, z *sono legate fra loro da una relazione lineare* (35), *sono le quadriche* (*a centro se* $\mathrm{a}^2 \lesseqgtr 1$, *paraboloide se* $\mathrm{a}^2 = 1$).

Dalla (34) risulta che se una delle due quantità R, z è una funzione lineare dell'arco s della linea L, altrettanto avviene dell'altra. Perciò: *Sopra un paraboloide di rivoluzione qualunque elica appartenente a un cilindro colle generatrici parallele all'asse, è pure un'elica del cono che la proietta dal fuoco. E reciprocamente.*

Siccome poi nella relazione lineare (34) i coefficienti di R e z sono eguali all'unità, si conclude che *l'elica cilindro-conica considerata ha la stessa inclinazione sulle generatrici del cilindro e su quelle del cono.*

Supposto

$$R = \sqrt{s^2 + a^2}$$

con a costante, risulta dalla (34):

$$z + \frac{k}{2} = \sqrt{s^2 + a^2},$$

e reciprocamente.

Dunque: *Una linea che sopra un paraboloide di rivoluzione è una geodetica d'un cono col vertice nel fuoco, nello sviluppo del cilindro che la proietta parallelamente all'asse, si riduce a una catenaria.*

Reciprocamente: *Piegando il piano di una catenaria a forma di cilindro colle generatrici parallele all'asse, in modo che la linea a doppia curvatura che si ottiene venga ad essere collocata sopra un paraboloide di rivoluzione coll'asse parallelo alle generatrici, in tale posizione essa è geodetica sul cono che la proietta dal fuoco.*

Dalla quadrica a centro considerata al § III si passa eviden-

temente al paraboloide di rivoluzione attuale, supponendo $a = b = \frac{k}{2}$.
E poichè con tale particolarizzazione la relazione (29) diviene:

$$R_0 = \sqrt{k \cot \theta . s_0 + \frac{k^2}{4}},$$

rimane provato che *qualunque elica tracciata sopra un paraboloide di rivoluzione ed appartenente a un cilindro colle generatrici parallele all' asse, si proietta in un piano normale a quest' asse secondo una sviluppante di cerchio.*

V.

Le linee dell' iperspazio (ad n dimensioni). — Il metodo esposto per lo studio delle linee a doppia curvatura può utilmente estendersi alle linee ad $(n - 1)$ curvature nello spazio lineare ad n dimensioni. — Ciò sarà ora dimostrato con qualche esempio.

Sia $O(x_1, x_2, x_3, \ldots\ldots x_{n-1}, x_n)$ un sistema di n assi reciprocamente ortogonali nell' origine O, al quale riferiamo i punti dello spazio S_n ad n dimensioni.

Sia L una linea di questo spazio, $A(x_1, x_2, x_3, \ldots\ldots x_{n-1}, x_n)$ un suo punto qualunque, ed s il suo arco. — Presi sopra gli assi coordinati

$$Ox_1, Ox_2, Ox_3, \ldots\ldots Ox_{n-3}, Ox_{n-2}$$

gli $(n - 2)$ punti

$$O_1, O_2, O_3, \ldots\ldots O_{n-3}, O_{n-2}$$

distanti rispettivamente

$$h_1, h_2, h_3, \ldots\ldots h_{n-3}, h_{n-2}$$

dall' origine O, indichiamo con

$$T, T_1, T_2, T_3, \ldots\ldots T_{n-3}, T_{n-2}$$

gli $(n-1)$ raggi vettori che proiettano un punto qualunque A di L dall' origine O e dagli $(n-2)$ punti presi.

Considerando il raggio vettore generico T_i la cui origine è uno qualunque O_i dei punti presi, si ha:

$$(36)\quad \begin{cases} x_1^2 + x_2^2 + x_3^2 + \ldots.. + x_i^2 + \ldots.. + x_{n-1}^2 + x_n^2 = T^2 \\ x_1^2 + x_2^2 + x_3^2 + \ldots.. + (x_i - h_i)^2 + \ldots.. + x_{n-1}^2 + x_n^2 = T_i^2 \end{cases}$$

$$(i = 1, 2, 3, \ldots.. n-3, n-2).$$

Sviluppando il quadrato $(x_i - h_i)^2$ e risolvendo poi l'equazione ottenuta rispetto ad x_i col tener conto della prima (36), si ottiene:

$$(37)\quad x_i = \frac{T^2 - T_i^2 + h_i^2}{2h_i}.$$

Dando in questa formola ad i tutti i valori di cui è suscettibile e sostituendo nella prima delle (36), si ottiene:

$$(38)\quad x_{n-1}^2 + x_n^2 = T^2 - \frac{1}{4}\sum_1^{n-2}\left(\frac{T^2 - T_i^2 + h_i^2}{h_i}\right)^2.$$

Se quindi si pone:

$$(39)\quad H = \frac{1}{2}\sqrt{4T^2 - \sum_1^{n-2}\left(\frac{T^2 - T_i^2 + h_i^2}{h_i}\right)^2},$$

la relazione (38) ci mostra che si può scrivere

$$x_{n-1} = H.\cos\lambda \quad , \quad x_n = H.\operatorname{sen}\lambda ,$$

essendo λ un angolo che si può determinare ponendo la condizione che nelle formole precedenti la variabile indipendente sia l' arco s della linea L.

Infatti avendosi colla derivazione rispetto ad s:

$$x'_{n-1} = H'\cos\lambda - H\operatorname{sen}\lambda.\lambda'$$

$$x'_n = H'\operatorname{sen}\lambda + H\cos\lambda.\lambda',$$

si deduce quadrando e sommando:

$$x'^2_{n-1} + x'^2_n = H'^2 + H^2 . \lambda'^2 .$$

Ora siccome dalla (37) si ricava:

$$x'_i = \frac{(T^2 - T_i^2)'}{2h_i} ,$$

e quindi:

$$\sum_1^n x'^2_i = \frac{1}{4} \sum_1^{n-2} \frac{(T^2 - T_i)'^2}{h_i^2} + H'^2 + H^2 . \lambda'^2 ,$$

notando che il primo membro deve essere eguale all'unità, risulta risolvendo rispetto a λ':

$$\lambda' = \frac{1}{2} . \frac{\sqrt{4(1 - H'^2) - \sum_1^{n-2} \frac{(T^2 - T_i^2)'^2}{h_i^2}}}{H} . \tag{40}$$

Questa relazione ci mostra che λ è da considerare come una funzione dell'arco nota, a meno di una costante additiva, la quale però, senza nuocere alla generalità, si può supporre nulla.

Si vede quindi che per la determinazione della n coordinate x_i d'un punto qualunque della linea L si hanno le equazioni:

$$\begin{cases} x_i = \dfrac{T^2 - T_i^2 + h_i^2}{2h_i} & (i = 1, 2, 3, \ldots\ldots n-3, n-2) \\ x_{n-1} = H . \cos \lambda & \\ x_n = H . \operatorname{sen} \lambda , & \end{cases}$$

dove H e λ sono determinabili in funzione delle T_i e delle costanti h_i per mezzo delle (39), (40).

Ora se i raggi vettori:

$$T, T_1, T_2, \ldots\ldots T_{n-3}, T_{n-2}$$

si riguardano come funzioni note dell'arco s della linea L, è evidente che quando si sviluppano in un piano i coni

$$K, K_1, K_2, \ldots\ldots K_{n-3}, K_{n-2}$$

che proiettano L dall'origine O e dai punti $O_1, O_2, \ldots\ldots, O_{n-3}, O_{n-2}$ la linea L dà luogo ad $n-1$ linee piane

$$l, l_1, l_2, \ldots\ldots l_{n-3}, l_{n-2}$$

che sono completamente note di forma, giacchè per ciascuna di esse si conosce l'espressione dei raggi vettori che escono da un punto fisso (vertice del cono) in funzione dell'arco.

Si ha quindi il teorema generale: *Una linea ad* (n — 1) *curvature nello spazio lineare ad* n *dimensioni è completamente definita di forma, quando si conoscano le linee in cui essa si trasforma sviluppando in un piano gli* (n — 1) *coni che la proiettano da altrettanti punti assegnati dello spazio.*

Si può dare a questo enunciato l'altra forma seguente:

Nello spazio lineare ad n *dimensioni,* (n — 1) *linee piane*

$$l, l_1, l_2 \ldots\ldots l_{n-3}, l_{n-2}$$

date arbitrariamente possono essere piegate sulle superficie di altrettanti coni, aventi i vertici in punti assegnati, e scelti in guisa (questi coni), che le linee stesse si riducano tutte quante a una sola linea L *ad* (n — 1) *curvature.*

Basta supporre che i raggi vettori

$$T, T_1, T_2, \ldots\ldots T_{n-3}, T_{n-2}$$

siano delle funzioni lineari dell'arco s, per concludere che: *Nello spazio lineare ad* n *dimensioni esistono delle linee le quali sono eliche di* (n — 1) *coni.* .

Se si suppone

$$T_p = \sqrt{s^2 + a_p^2} \quad , \quad T_q = \sqrt{s^2 + a_q^2} \, ,$$

dove p e q sono due dei valori di $i(1, 2, 3, \ldots.. n-3, n-2)$ ed a_p, a_q due costanti, dalla (37) si ricavano le relazioni:

$$2h_p \cdot x_p = T^2 - (s^2 + a_p^2) + h_p^2 \quad , \quad 2h_q \cdot x_q = T^2 - (s^2 + a_q^2) + h_q^2 \; ,$$

dalle quali, sottraendo, si deduce l'equazione lineare:

$$2h_p \cdot x_p - 2h_q \cdot x_q + (a_p^2 - a_q^2 - h_p^2 + h_q^2) = 0 \, .$$

Si conclude da ciò che *se nello spazio lineare ad* n *dimensioni una linea* L *è geodetica di due coni, essa è una linea ad* (n — 2) *curvature, contenuta in uno spazio lineare ad* (n — 1) *dimensioni.*

Applicando successivamente questo principio, si giunge a concludere che: *Nello spazio lineare ad* n *dimensioni esistono delle linee che sono geodetiche di* k *coni* (k ≦ n); *esse sono ad* (n — k) *curvature e sono immerse in uno spazio lineare ad* (n — k + 1) *dimensioni.*

In particolare: *Una linea che sia geodetica di* (n — 2), *o di* (n — 1), *o di* n *coni, è rispettivamente una linea a doppia curvatura, o una linea piana, o una retta.*

In altri termini si può asserire che *nello spazio lineare ad* n *dimensioni si possono costruire dei gruppi di* k *coni* (k ≦ n) *tangenti fra loro lungo una loro geodetica comune.*

Secondo che $k = n - 2$, $n - 1$, n questa geodetica è una linea a doppia curvatura, una linea piana, una retta (purchè lo spazio non sia a tre dimensioni, poichè in esso due coni, o più generalmente due sviluppabili qualunque, non possono mai toccarsi lungo una geodetica comune, che non sia una generatrice rettilinea).

Dall' equazione (35), supponendo $x_i = \varphi_i(s)$, si deduce:

$$T_i = \sqrt{T^2 - 2h_i \cdot \varphi_i^2(s) + h_i^2} \; ,$$

e quindi le (39), (40) divengono:

$$H = \sqrt{T^2 - \sum_1^{n-2} \varphi_i^2(s)} \tag{41}$$

$$\lambda' = - \frac{\sqrt{(1 - H'^2) - \sum_1^{n-2} [\varphi_i(s)]'^2}}{H} \tag{42}$$

Le coordinate dei punti della linea sono dunque, in questo caso, così definite:

$$\begin{cases} x_i = \varphi_i(s) & (i = 1, 2, 3, \ldots\ldots n-3, n-2) \\ x_{n-1} = H.\cos\lambda \\ x_n = H.\operatorname{sen}\lambda, \end{cases}$$

dove H, λ sono definite in funzione dell'arco s, per mezzo delle relazioni (41), (42).

Fissando in un modo qualsiasi le funzioni $H(s), \varphi_i(s)$, dalle ultime formole risulta che si viene a fissare completamente la forma della linea.

Ne segue che: *Nello spazio lineare ad* n *dimensioni, una linea ad* (n — 1) *curvature è completamente definita di forma quando si conoscano le linee in cui si trasforma, sviluppando in un piano il cono che la proietta da un punto dato dello spazio e gli* (n — 2) *cilindri che la proiettano parallelamente ad altrettante direzioni assegnate.*

Supponendo che le $\varphi_i(s)$ siano funzioni lineari dell'arco, si trova che: *Nello spazio lineare ad* n *dimensioni, esistono delle linee che sono eliche di* (n — 2) *cilindri; ed anche delle linee che, oltre essere eliche di* (n — 2) *cilindri, sono anche eliche d'un cono.*

Si vede quindi che *nello spazio suddetto si possono costruire* (n — 2) *cilindri che si tocchino lungo un'elica comune.*

Questi esempi, e parecchi altri che si potrebbero dare, mostrano che se la geometria dell'iperspazio ha parecchie analogie colla ordinaria geometria dello spazio a tre dimensioni, se ne distacca completamente in molti punti, tanto che nel caso della geometria generale sono possibili dei fatti che nella geometria ordinaria non sono neppure concepibili.

Così ad esempio nello spazio ordinario due sviluppabili non possono toccarsi lungo una loro geodetica comune, che non sia una generatrice rettilinea. Nell'iperspazio ad n dimensioni invece, non solo la cosa è possibile, ma (come si è visto nel caso particolare dei coni e dei cilindri) esistono dei gruppi di ($n-2$) sviluppabili tangenti l'una all'altra lungo una loro comune geodetica non rettilinea.

Parma, maggio 1905.

CONTRIBUTO
ALLO STUDIO DI UNA FORMA BENIGNA
DI
CHERATOMICOSI ASPERGILLINA

OSSERVAZIONE CLINICA E BATTERIOLOGICA

DEL

Prof. GIUSEPPE ALBERTOTTI

DIRETTORE DELLA CLINICA OCULISTICA DELLA R. UNIVERSITÀ DI PADOVA

L' importanza dell' *aspergillus fumigatus* in patologia oculare è un fatto conosciuto si può dire dall' epoca, in cui le ricerche batteriologiche appena incominciarono a destare anche in oftalmologia un certo interesse. Nel 1879 infatti Leber (1) osservò pel primo questo ifomiceta in un cheratoipopion manifestatosi in un uomo in seguito alla lesione della cornea, dovuta alla penetrazione d' una buccia di avena nell' occhio. L' ulcera corneale, che dopo 5 giorni aveva una lunghezza di 4-5 mm., aumentò rapidamente di estensione. Il fondo era ricoperto da uno strato bianco grigiastro, che si lasciò poi distaccare facilmente nella sua porzione periferica. Non è senza importanza tener presente fin d' ora questa circostanza, che accenna già ad una netta demarcazione fra la cornea sana e quella invasa dall' *aspergillus,* che apparirà come si vedrà in seguito, ancor più evidente in altri casi, nei quali la parte necrotica della cornea si distaccò totalmente sotto forma di un sequestro.

Leber fece dall' ulcera delle culture e coll' *aspergillus,* che potè isolare, ottenne una cheratite purulenta nei conigli. Questa osservazione di Leber fu il punto di partenza dello studio di questo illustre osservatore sui processi infiammatori provocati nell' occhio dagli ifomiceti. Ad essa seguì, quattro anni dopo, quella di Uhthoff (2)

---

(1) Leber, *Archiv für ophthalm.*, Bd. XXV, 1879.

(2) Uhthoff, *Archiv für ophthalm.*, Bd. XXIX, 1883.

ed a quest' ultima, dopo altri undici anni, quella di Fuchs (1), cosichè dal 1879 al 1894, cioè nel periodo di quindici anni, non si conoscevano nella letteratura che queste tre osservazioni di cheratomicosi aspergillina. Anche in questi due ultimi casi si trattava di un cheratoipopion; ed in entrambi la causa della malattia sembrava esser stata una lesione della cornea prodotta da una sostanza vegetale.

Nel caso di Uhthoff infatti il paziente, nello scuotere un pero, fu colpito all' occhio da un frutto caduto. Qui però non fu fatto l'esame culturale e non si potè perciò stabilire se si trattasse in realtà di *aspergillus fumigatus*. L'esame microscopico aveva dimostrato ad ogni modo negli strati superficiali d' una porzione di cornea la presenza di un ifomiceta. Nel caso di Fuchs trattavasi di un mugnaio, nel quale il cheratoipopion era apparso dopo manifestazioni febbrili. Non soltanto l' esame microscopico, ma anche quello culturale dimostrò che si trattava di *aspergillus fumigatus*. Fuchs ritiene che l'affezione primitiva della cornea fosse qui stata un *herpes febrilis* e che il paziente, avendo in seguito ripreso il lavoro, si fosse trovato nelle condizioni favorevoli ad un' infezione delle parti della cornea sprovviste di epitelio. In questo caso è facile infatti pensare alla possibilità che la polvere di farina, in mezzo alla quale lavorava l' ammalato, aveva portato nella cornea le spore dell' *aspergillus*.

In tutti tre i casi ricordati l' affezione della cornea fu di quelle a decorso piuttosto grave. Come fanno osservare Uhthoff e Axenfeld (2), queste forme di cherato ipopion si distinguono però facilmente da quelle tipiche di *ulcus serpens*. L' aspetto grigio-giallastro in parte secco e friabile della porzione di cornea ammalata e la demarcazione circolare di questa zona colla formazione di un anello giallo d' infiltrazione, che si trasforma più tardi in un solco, costituiscono infatti, insieme al fatto già ricordato del distaccarsi della cornea affetta sotto forma di un sequestro, un quadro clinico speciale della malattia.

Due anni dopo l' osservazione di Fuchs apparvero contemporaneamente nello stesso fascicolo dell' *Archiv für Ophthalmologie* un caso di Uhthoff ed Axenfeld ed un altro di Schirmer (3). Il

(1) Fuchs, *Wiener klin. Wochenschrift.*, n.° 17, 1894.
(2) Uhthoff und Axenfeld, *Archiv für ophthalm.*, Bd. XLII 1896.
(3) Schirmer, *Archiv für ophthalm.*, Bd. XLII. 1896.

1.° si riferisce ad una bambina di 8 anni, nel cui occhio destro era stata gettato del fango e forse anche dello sterco. Nel prendere il materiale di cultura, l' infiltrato corneale, della larghezza di circa 3 mm., si lasciò con facilità distaccare dal fondo come una massa compatta, che all' esame microscopico si mostrò costituita da sostanza necrotica, completamente invasa da un ifomiceta. La figura annessa a questo lavoro dimostra chiaramente la disposizione raggiata degli ifi nel portarsi dal centro alla periferia. Anche qui venne fatto l' esame culturale, che dimostrò trattarsi di *aspergillus fumigatus.*

L' inoculazione di spore in una saccoccia corneale o nella camera anteriore di un coniglio provocò un' intensa infiammazione purulenta.

Il caso di SCHIRMER si distingue da quelli sin qui ricordati, perchè l' *aspergillus,* (che non venne però diagnosticato di quale specie potesse essere) penetrato dapprima in un occhio con leucoma aderente, si era propagato lungo un cordone cicatriziale fino nel vitreo.

Fra i cinque casi, che ho sin qui ricordati, non si riscontra ancora come si vede, una forma benigna di cheratomicosi. La prima di queste è rappresentata da un 2.° caso di UHTHOFF ed AXENFELD (1) apparso nel 1897. L' affezione era qui insorta senza causa apprezzabile.

Trattavasi di un ragazzo di 14 anni. A 2-3 mm. dal *limbus* si osservava nella cornea trasparente un intorbidamento rotondo, grigio-giallastro, del diametro di circa 2 mm., un po sollevato dalla superficie, che ad un primo esame aveva l' aspetto d' una flittene corneale, tanto più che dal *limbus* si portavano sino in vicinanza del focolaio parecchi vasi sanguigni, che non lo raggiungevano però completamente. Ad un esame più accurato si osservava però che la piccola massa giallastra, leggermente convessa, si trovava in una specie di conca e che all' intorno era completamente limitata da un solco, così da apparire come un bottone piatto o come un piccolissimo fungo attaccato alla cornea. Colla lente si notava che nel margine superiore questa massa, così nettamente limitata, appariva di colorito biancastro. Il tutto assieme faceva supporre che si trattasse

(1) UHTHOFF und AXENFELD, *Archiv für ophtalm.*, Bd. XLIV, 1897.

di un corpo straniero avvolto da essudato. La massa si lasciò facilmente distaccare nella sua totalità e rimase sulla cornea una piccola depressione a forma di conca. Appariva allora che sotto la superficie giallastra si trovava un corpo straniero, di colorito bruno-rossastro, aderentissimo alla massa giallastra. L'esame microscopico e quello culturale dimostrarono trattarsi di *aspergillus fumigatus.*

Dopo questa 1.ª osservazione di una forma benigna di cheratomicosi, dobbiamo arrivare fino al 1903 per trovarne un'altra analoga, cioè quella di Kayser (1).

Gli altri otto casi di cheratomicosi aspergillina pubblicati fino a quest' epoca si riferiscono infatti ancora a forme atipiche di ulcera della cornea con ipopio. Tali sono appunto le 3 osservazioni di Gentilini (2), quelle di Markow (3), di Basso (4), di Collomb (5), di Ball (6) e di Ellet (7). Come cheratomicosi aspergillina si potrebbe poi forse considerare anche quella di Wicherkiewicz (8). Per quanto infatti questo osservatore sia d' avviso che nel suo caso si fosse trattato di *penicillum glaucum,* anzichè di *aspergillus,* sembra tuttavia che tale diagnosi venga messa fortemente in dubbio da altri osservatori.

L'ammalato di Kayser ricorda assai bene la paziente di Uhthoff ed Axenfeld. Trattavasi infatti di un caso, in cui si sarebbe fatta la diagnosi di cheratite fascicolata, per quanto l' anamnesi potesse qui, più facilmente che nel 1.° caso, far pensare ad un'altra malattia. L'infermo, un giovanotto di 26 anni, diceva infatti che nel segare del legno gli era penetrato in un occhio forse un po' di segatura. Una quindicina di giorni dopo questo accidente si osservava sulla cornea, in basso ed all'esterno, presso a poco nel mezzo fra il centro e la periferia un infiltrato bianco, rotondo, della grossezza di circa $1\,{}^1/_2$-2 mm. Questo focolaio era un po' sollevato sulla superficie della cornea e ad esso si portava dal *limbus* un ricco fascio di vasi sanguigni. Ad un esterno esame superficiale si avrebbe adunque avuto l' impressione

(1) Kayser, *Klin. Monatbl. f. Augenheilk.*, XLI, Jahrg, I, Bd. 1903.
(2) Gentilini, citato dal Kayser.
(3) Markow, *Westnik oftalmol.*, 1900. — Citato dal Kayser.
(4) Basso, *Annali d' ottalmologia*, 1900.
(5) Collomb, *Fondation*, Rothschild *à Genève*, 1901. — Cit. dal Kayser.
(6) Ball, *La clinique ophtalmologique*, 1901.
(7) Ellet, *The ophthalmic* Record, 1902.
(8) Wicherkiewicz, *Archiv f. Augenheilk*, Bd. XL, 1900.

che si trattasse d' una cheratite fascicolata. Il bottone d' infiltrazioue non era però liscio, appariva secco e come costituito da zolle ed era inoltre circondato tutto all' intorno da un solco grigio poco profondo solco di demarcazione) e questo alla sua volta da un intorbimento grigiastro del tessuto corneale (anello d' infiltrazione). All' esame col microscopio corneale di ZEISS si osservò poi che al margine superiore del noduletto faceva prominenza un corpo estraneo. Si pensò allora che potesse probabilmente trattarsi di una cheratomicosi aspergillina. L' esame microscopico del noduletto, che si lasciò asportare con facilità, dimostrò poi che si trattava di un ifomiceta, che dalle culture venne riconosciuto per l' *aspergillus fumigatus*. Sarebbe quindi questo il 1.° caso in cui, almeno con una certa probabilità, venne fatta, anche soltanto clinicamente, la diagnosi di cheratomicosi aspergillina in una forma, che avrebbe potuto far pensare ad una cheratite flittenulare.

Dopo questa osservazione di KAYSER altre quattro di cheratomicosi aspergillina sono apparse nella letteratura. Di queste, due [BUCHAMANN (1) ed OSTERROTH (2)] si riferiscono ancora a forme di cheratoipopion, ma in due altre [JHONSON (3) e MARTIN (4)] si tratta invece di casi, che avrebbero potuto esser scambiati con una cheratite flittenulare.

Complessivamente adunque i casi di cheratomicosi aspergillina sin ora pubblicati (non tenendo conto di quello di WICHERKIEWICZ) sarebbero 19 e tutti quelli in cui venne fatto l' esame batteriologico sembrerebbero dati da un' unica specie di *aspergillus*, il *fumigatus*, quando si volesse comprendere fra questi anche il caso di ELLET, che, per non aver fatto l' esame culturale, non potrebbe servire, come Egli ritiene, alla diagnosi di *aspergillus niger*. sembra infatti che le altre specie di *aspergillus* non sieno patogene per la cornea o che per lo meno non lo sieno quanto il *fumigatus*. Anche le recenti ricerche di ROLLET ed AURAND tenderebbero a dimostrare questo fatto.

Dei 19 casi pubblicati, 15 si presentarono sotto forma di cherato ipopion con manifestazioni talvolta così gravi, da rendere nel-

(1) BUCHANAN, *Ophthalmological Society of the United Kingdom*. Riunione del 1903.

(2) ORTERROHT, *Berlin. klin. Wochenschr.*, 1905, n.° 7.

(3) JOHNSON, *Klin. Monatbl. f. Augenheilk*, XLI. Jahrg, II, Bd. 1903.

(4) MARTIN, *Archiv f. Augenheilk*, Bd. L, 1904.

l' andar del tempo persino necessario l' enucleazione dell' occhio. Quattro soltanto apparvero sotto l' aspetto d' una cheratite flittenulare. A questi ultimi se ne potrebbe poi aggiungere un altro di CHURMANN, che ho trovato soltanto citato nella letteratura, ma che non conosco nei suoi particolari. Quest' ultime forme che, a differenza delle altre, avrebbero un carattere benigno, sono adunque ancor poco conosciute. Egli è perciò che io non ritengo superfluo riferire intorno ad un caso da me osservato in quest' anno nella mia Clinica Oculistica di Padova.

Il 2 febbraio dell' anno in corso 1906 si presentò all' Ambulatorio della Clinica Oculistica di Padova certo M. A., robusto contadino, d'anni 25, per una malattia all' occhio sinistro, datante, secondo le sue asserzioni, da circa 15 giorni. L' infermo non sapeva dire come s' era iniziata l' affezione oculare e non s' era accorto che gli fosse penetrato nel sacco congiuntivale un corpo estraneo. Non accusava alcun senso di molestia all' occhio ammalato. In vicinanza della porzione inferiore-esterna del margine corneale e precisamente a 2 mm. dal *limbus* si osservava, sulla cornea dell' occhio sinistro, un noduletto giallastro, nettamente limitato dalla cornea circostante, della grossezza di un piccolo grano di miglio, che si sollevava sulla superficie corneale. Da questo noduletto si staccava un filamento, della lunghezza di 1 mm. circa, che aveva pure lo stesso aspetto e colorito del noduletto, che si portava in alto verso il margine corneale, senza arrivare peraltro a raggiungerlo completamente. La congiuntiva bulbare presentava nulla di speciale, tranne un piccolo fascio vascolare in basso ed all' esterno, che si portava al margine inferiore-esterno del noduletto. Il resto della cornea era perfettamente trasparente, nessun segno di irite.

A primo aspetto si sarebbe fatta la diagnosi di cheratite flittenulare. L' età e la costituzione robustissima dell' infermo facevano però pensare con una certa difficoltà a questa affezione. Ad un esame più accurato colla lente di ZEHENDER osservai poi che il noduletto si mostrava costituito da piccole zolle rotonde. Non potei assicurarmi della presenza di un corpo estraneo per quanto quel filamento, che si staccava dal noduletto per portarsi verso il margine corneale, me ne avesse fatto nascere il sospetto. Pensai se si potesse trattare d' una forma benigna di cheratomicosi aspergillina ricorrendo colla mente al caso di KAYSER; ma non constatando la presenza di quel solco e di quell' anello d' infiltrazione attorno al noduletto che in questa

affezione sembrerebbero costituire la caratteristica, non mi spinsi a formulare questa diagnosi, per quanto fossi sempre più convinto che non si dovesse trattare, senz'altro, d'una cheratite flittenulare. L'infermo frequentava ogni giorno l'ambulatorio e dopo poco più d'una settimana vedendo che non si osservava alcun cambiamento, venne decisa l'asportazione del noduletto per un esame batteriologico ed istologico. Bastò allora che lo si toccasse appena con un ago da discissione, perchè questo si distaccasse completamente. Rimase sulla cornea una piccola conca, a fondo grigiastro, che si riparò poi in breve tempo.

Feci dal noduletto delle culture in agar e in siero di sangue, ma per esser più sicuro di portare i microorganismi a contatto dei mezzi nutritivi, si maltrattò coll'ago di platino il noduletto, fino a schiacciarlo contro le pareti del primo tubo, cosa questa che riuscì soltanto dopo ripetuti tentativi. Del residuo del materiale rimasto si fecero poi due preparati a fresco per dilacerazione, colorendone uno col carmino allume e l'altro col violetto di genziana. Sia nell'uno che nell'altro preparato non osservossi traccia alcuna di tessuto corneale. Videsi invece che si trattava in entrambi di ammassi di sostanza amorfa, frammista a filamenti, non coloriti col carmino ed assai ben coloriti col violetto di genziana. Osservai che molti di questi filamenti si dividevano dicotomicamente e che si intrecciavano fra di loro in vario senso, e mi persuasi allora che mi trovavo innanzi ad un ifomiceta. Non osservai affatto organi di fruttificazione. Nel preparato trattato col carmino si constatò poi la presenza di un piccolissimo frammento di legno avvolto dal micelio.

Dalle culture, sia in agar che in siero, non si sviluppò che qualche colonia di bacillo della xerosis ed insieme a queste qualche altre di un ifomiceta, che pei suoi caratteri venne riconosciuto per l'*aspergillus fumigatus*. All'esame microscopico dei preparati fatti dalle culture si riconobbero in modo evidente gli organi di fruttificazione caratteristici. Inoculato un po' di questo materiale nella cornea di un coniglio, si ebbe, dopo due giorni, un'infiltrazione purulenta attorno alla ferita corneale. Dall'esame batteriologico fatto da questo focolaio purulento si ottenne ancora lo sviluppo di numerose colonie di *aspergillus fumigatus*. L'inoculazione nella cornea coi bacilli della xerosis non provocò alcuna manifestazione morbosa.

Dall'esame batteriologico e dalla prova sperimentale risulta adunque in modo evidente che l'affezione corneale era stata provocata *aspergillus fumigatus*. All'esame microscopico del noduletto non aveva potuto rilevare la presenza degli organi di fruttificazione. Ciò non si oppose però alla diagnosi di *aspergillus fumigatus*, dal momento che gli sterigmi e le catene di conidi vennero poi osservati nel modo loro caratteristico nei preparati fatti dalle culture. L'assenza degli organi di fruttificazione nei preparati fatti direttamente dal materiale preso dalla cornea sta anzi in rapporto con quanto venne osservato anche da altri. Se COLLOMB e BALL si sieno in realtà trovati davanti ad organi di fruttificazione, nei preparati fatti direttamente dalla cornea sembra infatti molto dubbio. (Cfr. KAYSER).

L'osservazione surriferita trova adunque un perfetto riscontro nella 2.ª di UHTHOFF ed AXENFELD, ed in quelle di KAYSER, di JOHNSON e di MARTIN. Dai casi di forme benigne sin qui pubblicati risulta che in una parte di essi la malattia s'era iniziata come in questo della mia Clinica di Padova, senza causa apprezzabile, senza cioè che l'infermo avesse avvertita la penetrazione di un corpo estraneo nell'occhio. Pur nondimeno nella maggior parte di questi (in quello di UHTHOFF ed AXENFELD, di JOHNSON e in questo Padovano) venne rinvenuto, (come in quello di KAYSER in cui la penetrazione di un corpo estraneo era stata confermata dall'anamnesi) un frammento di sostanza vegetale. Questi casi in cui la malattia insorge, senza che l'infermo sappia trovarne la ragione sono appunto quelli che più facilmente si possono confondere con una cheratite flittenulare. Forse questa forma benigna di cheratomicosi non è così rara come sembrerebbe risultare dalle pochissime osservazioni sinora conosciute. Molti casi probabilmente si sottraggono all'esame, perchè, per la forma benigna dell'affezione, l'ammalato non ricorre al medico. Ciò potrebbe spiegare la rarità di questi casi per rispetto a quelli in cui la cheratomicosi si presenta sotto forma di un cheratoipopion, i quali perciò, in causa della loro gravità, sfuggono meno facilmente all'esame del medico. Non è poi difficile che alcuni casi di piccole ulceri della cornea che si osservano in clinica aventi appunto l'aspetto di una conca, si iniziino colla penetrazione delle spore nell'*aspergillus*. Data la facilità con cui il noduletto si può distaccare dalla cornea, è infatti possibile pensare che talora esso possa cadere spontaneamente, rimosso forse

dall'ammicamento delle palpebre o meglio ancora da quello stropicciarsi dell'occhio, non che è difficile pensare possa avvenire in un ammalato che ha un corpo estraneo nella cornea. Nei casi poi in cui il noduletto esiste ancora, si può ritenere che un esame più accurato dimostrerebbe forse con maggior frequenza che nelle diagnosi di cheratite flittenulare è meno facile di quel che si creda incorrere in un errore. Il fatto intanto che i primi tre di cinque casi appartengono ad un unico osservatore e cioè ad AXENFELD (anche quelli di KAYSER, e di JOHNSON, furono diagnosticati da AXENFELD) dimostra già che una certa accuratezza nell'esame di queste forme non può essere senza importanza. Ed è appunto nel ricordare certi particolari che vengono posti in rilievo da queste osservazioni, che si potè, pure nel caso attuale, sospettare che si trattasse d'una forma benigna di cheratomicosi aspergillina; per quanto la mancanza di certi caratteri non potesse permettere di stabilire in modo sicuro questa diagnosi.

Bisogna adunque tener presente l'aspetto speciale del noduletto che, ad un esame colla lente, si mostra costituito come da tante piccole zolle. Assai importante dovrebbe poi essere la presenza del solco di demarcazione e dell'anello d'infiltrazione attorno al noduletto, che non deve però mostrarsi in modo evidente in tutti i casi, dal momento che tanto nel caso di MARTIN, come nell'attuale caso Padovano non si è potuto osservare, per quanto, in quest'ultimo almeno, si sia insistito nell'andarlo a ricercare. Il decorso della malattia non credo poi debba essere senza importanza. Quell' invariabilità che si può osservare per parecchi giorni consecutivi nel modo di presentarsi del noduletto non è certo un carattere, che si riscontra nelle flitteni corneali, che si modificano ben presto nel loro aspetto. Nel caso Padovano l'affezione datava da 15 giorni quando il paziente si presentò al 1.° esame ed il quadro clinico rimase poi invariato per un'altra decina di giorni e sarebbe rimasto anche di più, se non si fosse asportato quel focolaio, che poteva far pensare ad una flittene.

La diagnosi dovrebbe essere molto più facile quando, per l'anamnesi, l'origine della malattia si può attribuire alla penetrazione di un corpo estraneo nell'occhio, oppure quando non risultando dimostrata questa importantissima circostanza, si può veramente constatare la presenza del corpo estraneo nella cornea. Quest'ultimo può

però non riconoscersi tanto facilmente, quando non ha un colorito differente del noduletto, che lo contiene.

Se si tenessero presenti tutti questi caratteri clinici, i casi di queste forme benigne di cheratomicosi aspergillina si farebbero più frequenti. Sarebbe perciò desiderabile che altri osservatori portassero il loro contributo alla conoscenza di questa affezione della cornea. Egli è perciò che col solo intento di richiamare l'attenzione su una forma di cheratite, che in Italia è certamente sin qui sfuggita agli oftalmologi, non ho creduto fuor di luogo la comunicazione del caso Padovano da me osservato.

Padova, 29 Giugno 1906.

INSTITUTO DI FISIOLOGIA SPERIMENTALE DELL'UNIVERSITÀ DI MODENA
(Prof. M. L. PATRIZI)

Prof. M. L. PATRIZI e Dott. G. FRANCHINI

ESPERIENZE
SULLA
SOSPENSIONE RESPIRATORIA DI TRAUBE (*)

con 7 figure

I.

L'eccitabilità frenico-diaframmatica durante la sospensione respiratoria.

Uno di noi (Patrizi) avea presentato, sin da quando era assistente del Prof. Mosso, all'Accademia Medica di Torino (2 marzo 1894) il lavoro: « *Sull' addizione e l' elisione tra incitamenti naturali e artificiali nei movimenti del diaframma* ». Detto lavoro fu poco dopo comunicato — e corredato da dimostrazione sperimentale — al *Congresso Medico Internazionale di Roma* (seduta del 4 aprile 1894) (1).

Alla memoria toccò sin da allora la fortuna di non passare inosservata, di provocare una domanda di schiarimenti da parte del Prof. Kronecker e una cortese obbiezione del Prof. Rosenthal, il cui nome, come è noto, va congiunto con una teoria sul meccanismo nervoso della respirazione.

In anno molto più vicino (1902) il chiaro Prof. H. E. Hering di Praga rendeva conto di esperienze, condotte nell'anno 1897, in parte per verificare i risultati del Prof. Patrizi; e li interpretava in

(*) Comunicato all'Accademia nella Seduta del 5 febbraio 1907.

(1) Vegg. Atti del Congresso, Vol. II, pagg. 77 e 230, e *Archives italiennes de Biologie*, Vol. XXV, 1.

maniera diversa dal Prof. Patrizi e diversa ancora dalla critica del Rosenthal (1).

La parte di ricerche che, nel lavoro del Patrizi, fu oggetto di discussione, è designata da questi periodi: « *Les mouvements respiratoires sur lesquels nous avons étudié la superposition de l' incitation artificielle sont considérés come normalement réglés par les excitations afférentes transmises par les pneumogastriques intacts.*

J' ai fait des recherches ultérieures pour voir quel résultat donnerait l' irritation des phréniques lorsque, sur les muscles respiratoires, se réfléchirait, non plus les courants centripétes montant des terminaisons de la dixiéme paire, mais une excitation électrique appliquée, à vagues sectionnés, sur les moignons centraux de ceux-ci .... Le chien endormi respire avec le type de la respiration qui suit la double vagotomie, tandis que, avec la fréquence de 5 excitations à la seconde, les deux phréniques sont excités. Lorsque survient l' irritation des moignons centraux des vagues, la respiration s' arrête (Traube); mais outre cela, les réactions motrices du muscle aux irritations artificielles cessent également ....

Une fois éliminé le soupçon qu' il s' agisse ici d' une impossibilité mécanique du diaphragme à réagir aux excitations, tandis qu' on excite les vagues, il convient de croire à une inhibition réflexe ....

Les faits qui sont résultés des esperiences décrites, pourraient nous ramener à la doctrine de l' inhibition par interférence, et conseiller l' hypothèse que le courant électrique, lequel monte par les vagues avec fonction d' arrêt, ne s' arrête pas dans les centres de la respiration, mais se reverse au dehors, le long des voies centrifuges, et se rencontre avec l' onde d' excitation peripherique engendrée artificiellement dans les phréniques ».

Il Rosenthal spiegava con la propria dottrina del meccanismo respiratorio l' effetto ottenuto dal Patrizi: supponeva perciò che (durante l' arresto respiratorio per incitazione dei monconi centrali del vago) il diaframma dovesse reagire più difficilmente all' irritazione diretta applicata sui frenici, non per un fenomeno schietto di inibi-

(1) H. E. Hering, *Die intracentralen Hemmungsvorgänge in ihrer Beziehung zur Skelettmuskulatur.* (Separat-Abdruck aus « Ergebnisse der Physiologie » Erster Iahrgang. s. 523-24).

Veggasi anche riprodotta la critica del Hering in Bethe, *Allgemeine Anatomie un Physiologie des Nervensystems*, pag. 383, Leipzig, Thieme 1903.

zione, ma per lo stato convulsivo in cui quello si trova durante una stimolazione energica del vago. La risposta al Rosenthal era contenuta nel fatto che la contrattura del diaframma nella esperienza di Traube è assai incostante (P. Bert) massime poi negli animali cloralizzati (Wagner, Frédéricq, Henrijean ecc.) come quelli su cui fece indagini il Patrizi.

Il Prof. Hering con sicurezza dichiara che nell' esperimento del Patrizi le scosse artificiali del diaframma scemavano o scomparivano durante la stimolazione del vago, unicamente per ciò che i muscoli *espiratori*, quelli dell' addome, simultaneamente eccitati per via riflessa, si opponevano materialmente al libero esplicarsi delle contrazioni semplici del diaframma, destate dalla corrente sul frenico. « Basta — scrive il Prof. Hering — fare una acconcia pressione sull' addome, ossia imitare artificialmente l' azione della espirazione attiva, per impicciolire o cancellare del tutto, in ogni tempo, le scosse diaframmatiche ».

Forse sarebbe sufficiente replicare all' Hering che le sue esperienze su conigli non addormentati, colla registrazione della respirazione per via tracheale, non riproducono esattamente le condizioni di quelle ricerche che erano oggetto di controllo. In queste si trattava di cani iniettati con forti dosi di cloralio; e il sospettato intervento meccanico dei muscoli espiratorii era tenuto lontano dalla larga breccia addominale, attraverso cui passava e oscillava liberamente l' asta del frenografo. Ad eliminare l' argomento della sopravvenienza degli espiratori addominali, anche potrebbero citarsi i molti casi (1), nei quali tutte le volte che l' animale cessa di respirare per irritazione dei vaghi, si ha la completa immobilità del corpo.

Pur convinti della bontà di queste ragioni, non abbiamo creduto superfluo ricorrere a nuovi fatti per la risoluzione della controversia: e, dai primi di dicembre a ieri, abbiamo ripetuto su parecchi cani le esperienze del Patrizi, le quali non enumeriamo minutamente, ma riassumiamo nei pochi tratti principali e ne' documenti grafici che ci parrebbe dovessero far tacere ogni dubbio. E proseguiremo ancora nelle ricerche.

La tecnica delle esperienze è, salvo lievi modificazioni, quella già adottata dal Patrizi.

---

(1) P. Bert, *La respiration*, pag. 471. Paris, 1870, Baillière.

Invece di eccitare simultaneamente ambedue i vaghi e ambedue i frenici, come egli faceva la maggior parte delle volte, noi per lo più abbiamo stimolato un sol vago e un sol frenico. In luogo dell' interruttore di Kronecker per graduare le scosse semplici (4-6 al 1") da trasmettere per il frenico al diaframma, ci siamo serviti di un interruttore di Foucault, le cui oscillazioni crescono in numero proporzionale alla intensità della corrente, entro un circuito isolato, naturalmente, da quelli disposti per la stimolazione dei nervi.

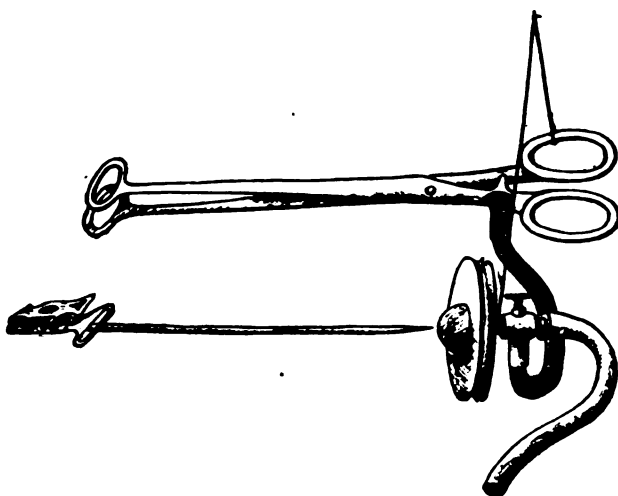



Fig. I. — **Frenografo.**
Per i soli movimenti *attivi* del diaframma.

(Delle 2 estremità libere a sinistra, l' inferiore pizzica il diaframma e la superiore stringe, presso lo sterno, il bordo dell' ultima costola).

Presentiamo nella figura I uno schizzo del frenografo, che adoperammo noi e che non differisce da quello già usato dal Patrizi. Risulta di un comune fermacravatte, saldato alla cima di uno stilo metallico, di cui l' altra estremità si infigge nel cono di sughero incollato sulla tela elastica di un tamburello trasmissore. Il gambo di questo è sorretto da un bastoncino contorto di piombo, solidamente fissato al braccio di una lunga tenaglia chirurgica. Il fermacravatte, come una specie di pinza miografica, introdotto per la larga apertura nella linea alba, morde la volta muscolare o tendinea del diaframma; gli estremi della tenaglia, dei quali uno penetra nella ferita addominale, abbrancano in prossimità dell' appendice xifoide sternale il bordo mobile delle costole; la flessibilità della congiunzione di piombo tra l' asta scorrevole miografica e l' apparecchio fis-

satore, dà modo di mettere acconciamente in rapporto l' una con l' altro. Il tutto è sospeso alla funicella pendente da un sostegno.

È evidente che con siffatta disposizione, il frenografo registra solo i movimenti attivi del diaframma, non quelli passivi che fossero eventualmente dovuti agli spostamenti concomitanti delle ali toraciche.

Ecco, dopo ciò, qualche documento sperimentale.

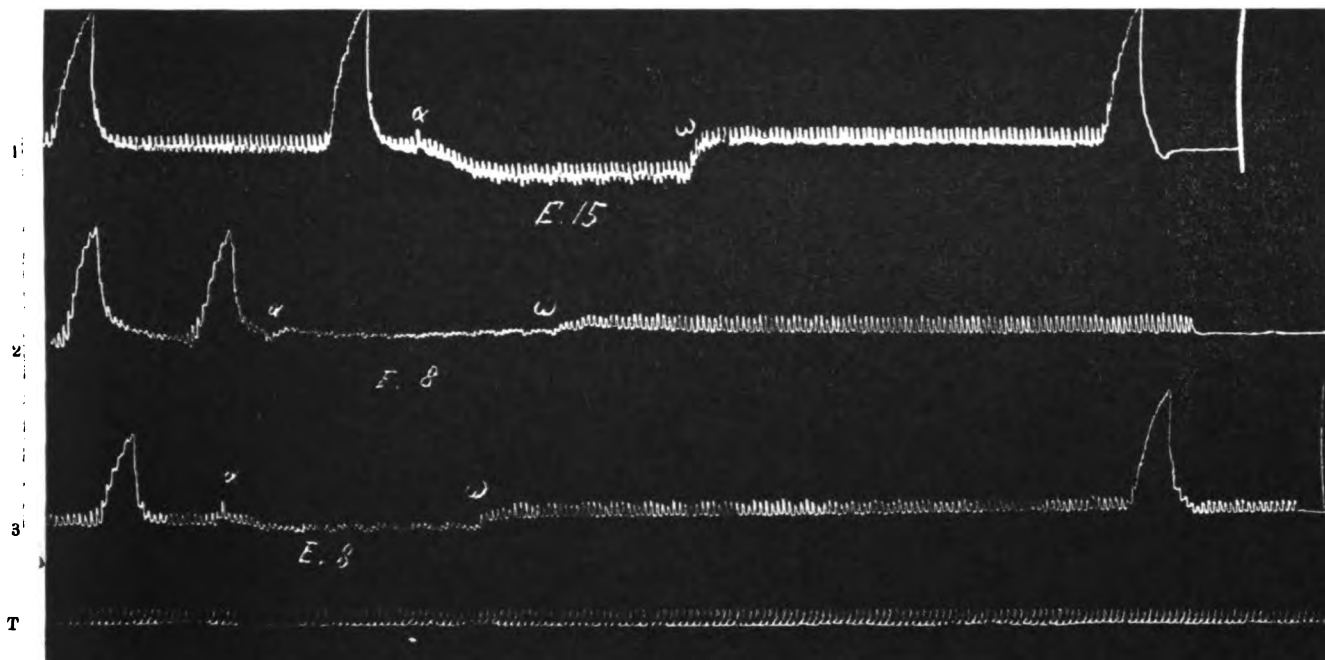



Fig. II. — Esperienza del 22 Dicembre 1905. Cane nero, peso Kg. 8,500 — (dal foglio 1.°)

Distanza rocchetti (DR.) per eccitamento del frenico: 14 (1) e 15 (2 e 3).
Interruzioni dell' apparecchio *Foucault* 5 al 1''.
La forza di eccitazione sul vago è segnata ogni volta sul tracciato.
α-ω Durata stimolazione vago.
T. Tempo in quinti di minuto secondo.
(Il tracciato è ridotto di 1/4).

La fig. II contiene tre prove, a pochi minuti di distanza l' una dall' altra, nello stesso cane (22 dicembre) cloralizzato profondamente.

Il nervo frenico sinistro veniva eccitato costantemente con debole corrente e con una frequenza di scosse di 5 al m"; e il moncone centrale del vago del medesimo lato con corrente tetanica (ritmo comune della slitta Du Bois-Reymond) di intensità crescente, come è segnato nel tracciato stesso, e per lo spazio di tempo limitato dalle lettere greche α-ω. Come si vede, (riga 1) con l' eccitamento del vago della forza 15 è avvenuta una lunga sospensione del movimento naturale del respiro; ma l' altezza delle scosse dia-

frammatiche artificiali non è punto scemata durante l' irritazione del pneumogastrico.

Se oggidì non è troppo tardivo il confutare ancora la dottrina di Rosenthal e di altri, la grafica dimostra che il diaframma si trova, durante l' eccitazione del vago e l' arresto del respiro, in tutt' altra condizione che quella di convulsione o di contrazione sia pur moderata. Esso risponde agli stimoli elettrici applicati sul frenico con reazione identica a quella che rendeva avanti all' eccitazione del vago. La linea della pausa del respiro, che discende un po' da α-ω, farebbe pensare al prevalere — talvolta — dell' effetto *espiratorio* della irritazione del vago nei cani narcotizzati (Frédéricq etc.); comunque, l' altezza costante delle scosse artificiali durante tal fase, assicura che quell' effetto non è tale da mascherare meccanicamente in qualche modo il libero manifestarsi della contrattilità diaframmatica. Nelle linee 2 e 3 del tracciato, rinforzando la corrente sul vago e mantenendo immutata quella sul frenico, due distinti eventi si offrono all' attenzione: 1.° la sospensione respiratoria dura più a lungo, cosa che agevolmente si spiega con la cresciuta intensità dello stimolo; 2.° le reazioni del diaframma agli incitamenti artificiali sono, durante l' irritazione pneumogastrica, diminuite di molto e quasi scomparse. Qui non parrebbe il caso di dubitare delle complicazioni di effetti *inspiratori* (Rosenthal) o *espiratori* (Frédéricq) della corrente centripeta sul vago: il diaframma si è serbato immobile nella pausa respiratoria, dove lo ha colto lo stimolo inibitore, e in quella posizione è rimasto, così avanti, come dopo questo, fino al comparire della nuova respirazione.

Il sonno profondo dell' animale, la quiete completa di tutto il corpo, il nessun sussulto osservato sulle pareti addominali durante l' eccitamento del vago mettevano fuori di discussione l' irradiazione del riflesso agli espiratori addominali. Che questi possano, secondo il trovato del prof. Hering, impedire meccanicamente — in un animale a ventre aperto — le oscillazioni del diaframma, è un'opinione che *a priori* trova difficile consenso. Ma, ammettiamo per un istante, che nel risultato della nostra esperienza sia intervenuta l' azione degli espiratori; resterebbe sempre da chiarire il perchè questi avrebbero influito, diminuendola, nell' altezza delle scosse artificiali del diaframma e non avrebbero alterato per nulla la linea del respiro (pausa) tracciata dal diaframma stesso.

Abbiamo in queste esperienze la dimostrazione che uno stimolo *di una certa intensità,* immesso nel moncone centrale del vago, può agire sulla corrente naturale del respiro, sospendendolo, ma può non agire sull' altra corrente artificiale applicata al principal nervo motore respiratorio; e che uno stimolo di *maggior intensità* sul vago riesce ad agire su ambedue le correnti freniche (la naturale e l' artificiale) sospendendo così le contrazioni fisiologiche, come le scosse elettriche del diaframma.

Nessuna ipotesi ci pare più ovvia e modesta di quella (il prof. Hering la chiama ardita o almeno non convincente) già esposta da uno di noi (Patrizi): « che la corrente elettrica, la quale ascende pei vaghi con funzione d' arresto, non faccia sosta nei centri della respirazione, ma si rovesci al di fuori lungo le vie centrifughe e si scontri con l' onda di incitamento periferico, generata artificialmente nei nervi frenici ».

Nelle grafiche della figura II c' è veramente una graduazione. Coll' eccitamento 15 si è avuto soltanto arresto del respiro; vale a dire, la corrente ascendente per i vaghi ha affettato solo il centro respiratorio; invece con l' eccitamento 8 hanno taciuto, o almeno diminuito, anche le scosse del diaframma d' origine periferica; in altre parole, l' onda arrestatrice non si è fermata al centro ma si è riflessa più in basso fino alla porzione motrice (frenico-diaframmatica) dell' arco diastaltico. Dai tracciati e da quanto si è detto risulterebbe che la diminuzione o l' annullamento della eccitabilità frenico-diaframmatica durante la stimolazione del vago, non avviene costantemente. Ciò non deve sorprendere, essendo il fenomeno della elisione tra le due correnti, in dipendenza della forza dei due eccitamenti, scaricati l' uno sul frenico e l' altro sul vago, e dalle trasformazioni che essi subiscono a seconda dell' animale e delle condizioni fisiologiche del momento in cui cade l' esperienza. L' essenziale è che l' effetto si ripeta in più individui sottoposti a ricerca. Anche la sospensione respiratoria di Traube è lungi dal verificarsi in tutti i casi nei quali pur si adoperi quella intensità di corrente che in altri soggetti, o in altri momenti sull' animale medesimo, ebbe risultanze positive.

Nella figura III sono registrate sei sospensioni respiratorie di un altro cane (27 gennaio) a cui pure venivano eccitati il frenico (intatto) sinistro e il moncone centrale del vago sinistro. Nel corso delle sei prove — l' una a poco intervallo dall' altra, — si lasciò

immutata la forza di corrente sul vago; e si variò degli stimoli sul frenico l' intensità (non il ritmo), per analizzare la maggiore o minore chiarezza del fenomeno nelle diverse combinazioni.

Appare manifesto che ogni volta, durante l' azione dello stimolo inibitore, si impicciolirono, dove più dove meno, le scosse diaframmatiche(α-ω).

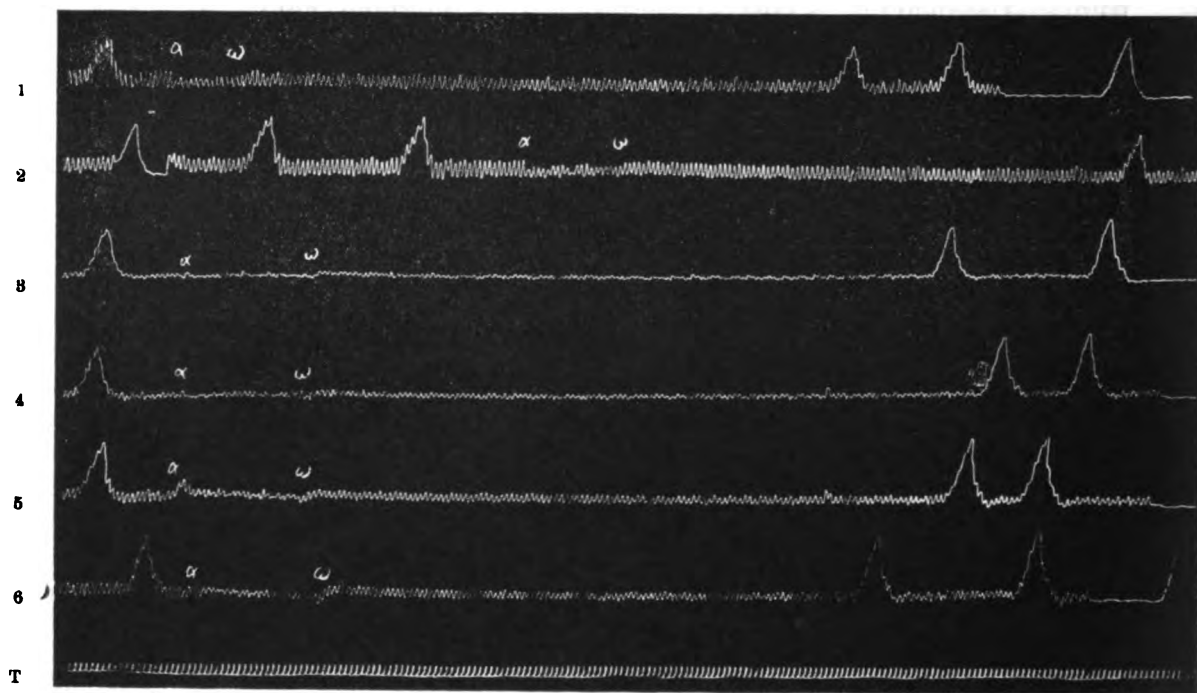



Fig. III. — Esperienza del 27 Gennaio 1906. Cane nero, peso Kg. 6,200 — (dal foglio 1.°).

Distanza rocchetti (DR.) per eccitamento del frenico: variabile.
" " " " " " vago: costante.
Interruzioni dell' apparecchio *Foucault*, 5 al 1''.
α-ω durata stimolazione vago.
T. Tempo in quinti di minuto secondo.
(Il tracciato è ridotto di 1/3).

La diminuzione di queste scosse, nella perfetta immutabilità di livello della linea che indica la pausa respiratoria frenografica, toglie consistenza alla doppia obbiezione (Rosenthal e H. E. Hering) che chiamerebbe in causa, o la contrattura inspiratoria del diaframma, o un' azione antagonistica dei muscoli espiratori addominali.

Riportiamo nella figura IV i tracciati raccolti su un altro cane. (Eccitamento del vago — moncone centrale — e del frenico, intatto, a sinistra).

Qui, parallelamente alla intensità della corrente sul frenico — serbando il solito ritmo — variava la forza dell' eccitamento sul

pneumogastrico. Un eccitamento moderato a DR = 7 - 6 $^1/_2$ sul vago (riga 1 e 2) sospendeva per poco la respirazione, ma non si risentiva punto sulle scosse diaframmatiche artificiali. — A DR = 6, invece, l' arresto del respiro mantenevasi più a lungo (righe 3 e 4 del tracciato) e per la durata della stimolazione pneumogastrica (↓-ω) i sussulti artificiali del diaframma apparivano meno distinti e meno

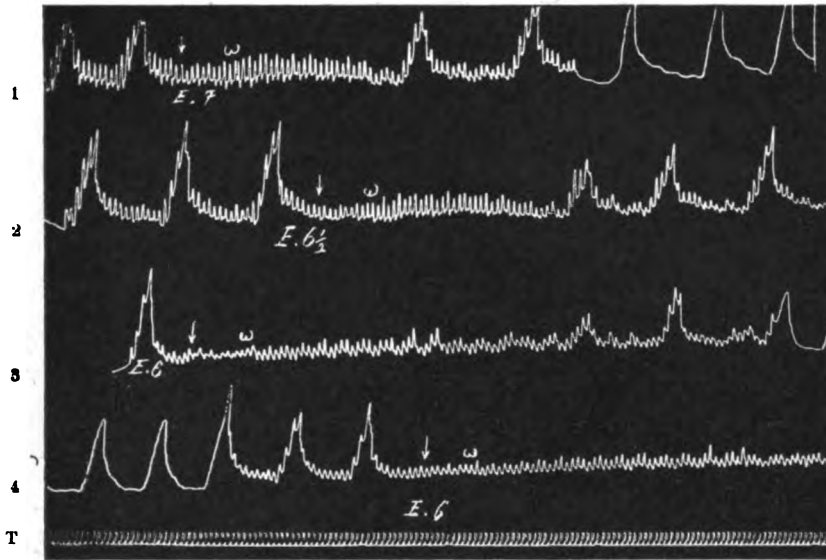



Fig. IV. — Esperienza del 16 Febbraio 1906. Cane nero, peso Kg. 5,30).
(dal foglio 2.°).

Distanza rocchetti (DR.) per eccitamento del frenico: 25 (1 e 2) 26 (3 e 4)
" " " " " " vago (È scritta sul tracciato).
Interruzioni apparecchio *Foucault* (5 al 1'').
↓-ω durata stimolazione vago.
T. Tempo in quinti di minuto secondo.
(Il tracciato è ridotto di 1/3).

regolari, sebbene non con la stessa evidenza delle tre esperienze precedenti.

Però anche qui la ascissa della pausa respiratoria esclude tetano diaframmatico o sovrapposizione dei pretesi effetti degli espiratori addominali.

Reputando di non doverci più dilungare in questa prima parte, omettiamo la descrizione e le figure di altre esperienze simili.

Nelle ricerche ulteriori sull' argomento ci proponiamo, fra l' altro, di registrare simultaneamente la curva diaframmatica e i supposti movimenti dei muscoli addominali per dare un altro certificato grafico di quello che abbiamo veduto e che, come dicemmo, è implicitamente attestato dalle grafiche originali che oggi presentiamo.

II.

Stanchezza e ristoro del riflesso inibitore respiratorio.

Nel corso delle ricerche « sull' eccitabilità frenico-diaframmatica durante la sospensione respiratoria di Traube », che furono còmpito specialmente di uno di noi (Franchini) e che sono state comunicate all' Accademia in questa medesima tornata, ci accadde di osservare qualche fatto che non stimiamo immeritevole di una distinta menzione.

L' espediente da noi adottato — e che fu proposto nel 1894 dal Patrizi — di raccogliere simultaneamente, mediante la stessa penna, la grafica dei movimenti naturali respiratori del diaframma, e quella delle scosse artificiali, è un utile ausilio analizzatore in mezzo ai dispareri che si sono moltiplicati circa la natura dell' arresto respiratorio in sèguito alla eccitazione dei monconi centrali del vago.

Richiamiamo l' attenzione sulla *figura V*, dove sono scritte le curve respiratorie diaframmatiche di un cane addormentato con cloralio, vagotomizzato unilateralmente e stimolato col ritmo di 5 scosse al minuto secondo sul frenico sinistro intatto. Nel momento (α-ω) in cui anche il moncone centrale del pneumogastrico riceve lo stimolo, la grafica appare meno netta, a causa di un leggero tremolio, deliberatamente impresso, a scopo di segnale (1), alla leva scrivente.

La contrattilità del diaframma che, durante le provocate cessazioni del respiro si mantiene inalterata ed ugualissima a quella che dimostrava prima della eccitazione del vago, smentisce il supposto che quel muscolo respiratorio sia entrato in convulsione o abbia sensibilmente aumentato di tono. Una modificazione nell' altezza delle scosse ce ne avrebbe resi accorti.

Il cane è narcotizzato; e, a seconda di un' altra supposizione, si dovrebbe assistere al predominio di una reazione espiratoria. Ma neppure questa ipotesi trova conferma. Il diaframma, nei quattro arresti respiratori, che sono abbracciati dalla grafica, si ferma là dove l' eccitazione centripeta del vago lo ha sorpreso, cioè nella metà della

(1) È a un dipresso il metodo usato dal Patrizi, dal Casarini e da altri per *inscrivere* sulla stessa curva di un movimento (p. e. nei tracciati pletismografici) l' inizio e la durata d' uno stimolo.

inspirazione. Non aumenta, nè scema di tono, e perciò non muta livello nella grafica; e, dileguatosi l' effetto inibitorio, ripiglia il naturale movimento della respirazione al punto ove era stato interrotto, cioè nel mezzo della contrazione inspiratoria; e la completa. Nelle altre grafiche testè presentate alla Adunanza colla Nota I evvi più di una prova che il diaframma, pur se è incólto dalla eccitazione inibitrice nella fine della espirazione e nella pausa, continua immoto, non risale (nel tracciato) per effetto inspiratorio, nè discende per effetto espiratorio. Non escludiamo che possano le irritazioni del

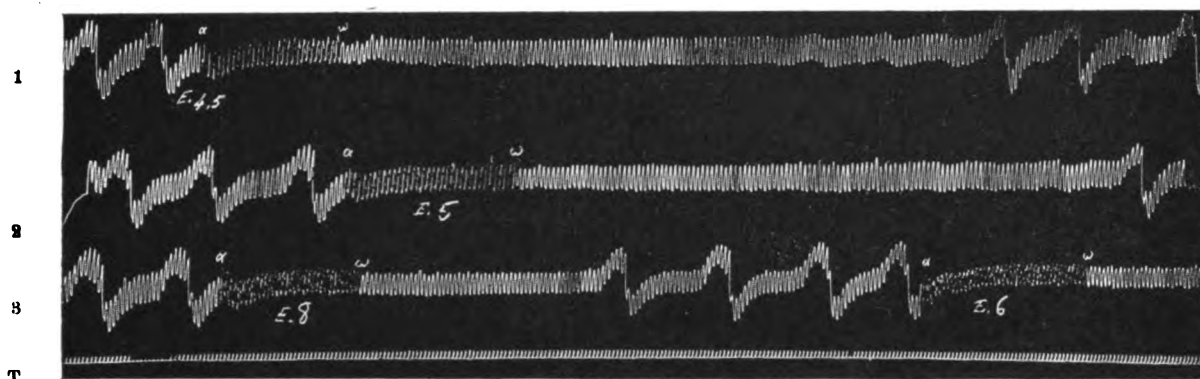



Fig. V. — Esperienza del 12 Febbraio 1906. Cane bianco, Kg. 5 (dal foglio 1.°).

Quattro inibizioni del respiro.
Distanza rocchetti (DR.) per l' eccitazione del frenico. 15.
Ritmo delle scosse 5 al 1''.
DR per eccitazione del vago: è scritta volta per volta sul tracciato.
α-ω durata eccitazione del vago.
T. Tempo in quinti di minuto secondo.
(Il tracciato è ridotto della metà).

vago, d' un certo grado, essere convulsivanti pel diaframma, o risolversi in movimenti espiratorî, poichè più d' una volta anche a noi occorse di verificare siffatti risultati; ma con tranquillità possiamo affermare *che la cessazione del respiro per irritazione centripeta del vago è non di rado un pretto fenomeno inibitorio,* per intendere il quale non c' è bisogno di allegare l' impossibilità meccanica del diaframma di rispondere agli stimoli naturali.

Nella *figura V* e nelle due seguenti si noterà che durante l'irritazione del vago le scosse diaframmatiche non sono diminuite, contrariamente a quanto osservasi nei tracciati della Nota I. Ivi già dicemmo che la stimolazione del vago può esser tale da agire sul movimento naturale del respiro, ma non tale da giungere ad influenzare la corrente artificiale del frenico alla periferia. E un di più il dichiarare che nelle esperienze di questa serie era nostro obbiettivo

il decorso della inibizione respiratoria, non più l'eccitabilità del nervo frenico durante la stimolazione del vago.

E riguardo al decorso di detta inibizione, dobbiamo dire che parecchi hanno notato le difficoltà — a motivo dell'esaurimento — di ottenerla molte volte di sèguito: ma non sappiamo se alcuno si sia occupato di proposito di studiare la *curva di fatica del riflesso inibitore.*

Mantenendo costante sul frenico la moderata intensità e il lento ritmo (5 al m'') delle scosse, ed eccitando il moncone centrale del vago ad intervalli fissi, con forza e durata immutabili di corrente,

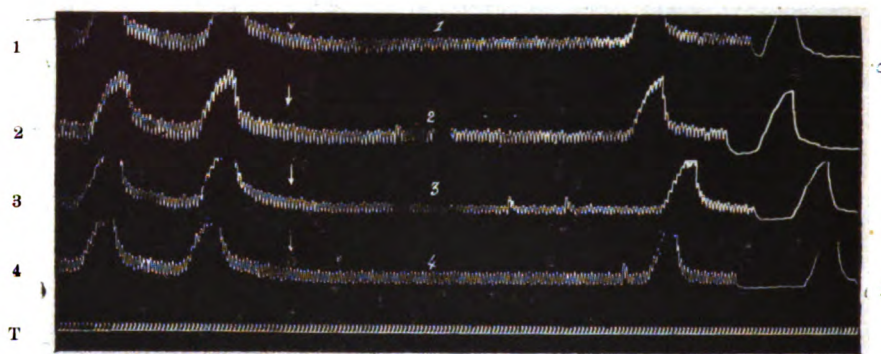



Fig. VI. — Lo stesso cane della figura precedente (dal foglio ·.°).

Quattro inibizioni del respiro conseguenti a stimolazioni del vago della durata di 5' coll' intervallo tral' una e l' altra di 80''.

Costanti così l' eccitamento del frenico, come la forza e la durata dell' eccitamento del vago che cominciava in ↓.

(Il tracciato è ridotto della metà).

abbiamo cercato di vedere come variava la lunghezza cronologica della inibizione.

Le quattro sospensioni respiratorie che sono riunite nella *figura VI*, sono separate l' una dall' altra da 80 secondi (il tempo di un giro del cilindro registratore) e susseguirono a stimolo sul vago della forza (DR) 9, per cinque secondi.

Il decorso dal 1.° al 4.° tracciato poco cambia, essendo successivamente di 17'',6 — 18'' — 19'' — 18'',4 secondi. Non v'è cenno di fatica. Essa compare invece nei tracciati della *figura VII,* dove l'intervallo tra le stimolazioni del vago è rimasto immutato (aumentata un poco l'intensità di corrente; DR = 8) ma che fu raccolta quando l'animale era già reso stanco dalle precedenti esperienze. Le durate rispettive delle inibizione furono (in secondi) 24,2 — 25,6 — 26,2 — 23,2 — 20,6 — 21,6.

Dal foglio originale abbiamo ritagliato le sei grafiche della *figura VII* e le abbiamo disposte l' una sotto l' altra in maniera che

gli inizi delle eccitazioni sul vago (↓) fossero schierati su una stessa verticale della figura; poscia, con una grossa linea, tirata a mano, abbiamo congiunto le prime inspirazioni dopo le sospensioni. Questa linea a mano rappresenta la curva della fatica del riflesso inibitore respiratorio. A piedi (n. 7) della stessa figura c' è la lunga inibizione (43",2) che si è ottenuta dallo stesso cane, con la solita ecci-

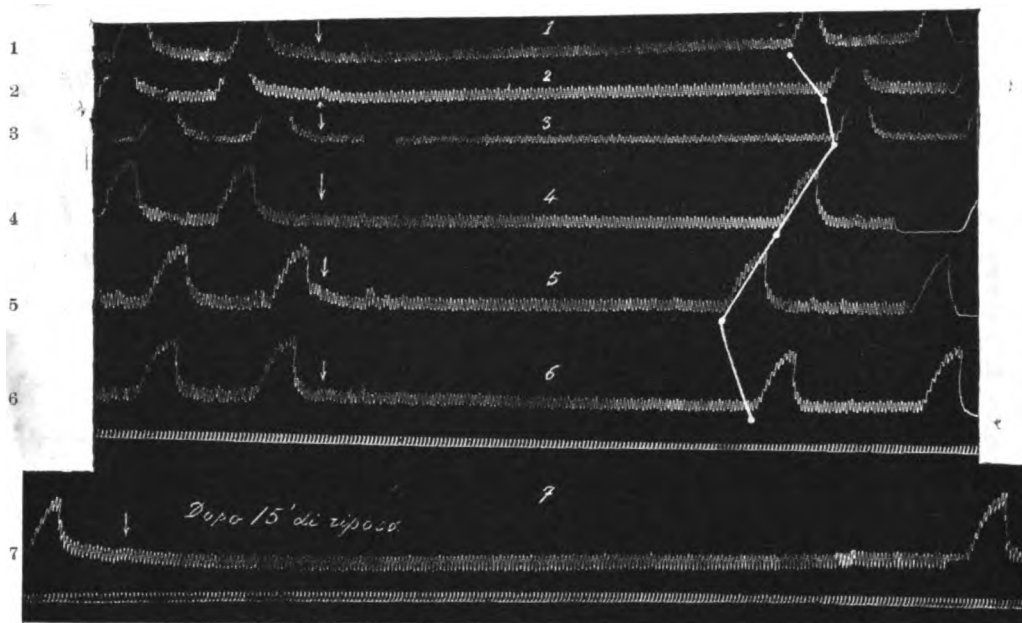



Fig. VII. — Lo stesso cane delle figure precedenti (dal foglio 2.°).

1-6 Inibizioni ottenute con ripetute stimolazioni del vago della durata di 5', coll' intervallo di 80" (successivamente all' esperienza della fig. VI) **Curva della fatica del riflesso inibitore.**
Costanti così l' eccitamento del frenico, come la forza e la durata dell' eccitamento del vago che cominciava in ↓.
7. Inibizione ottenuta dopo 15' di riposo, rimanendo invariati l' intensità e il tempo d' eccitamento. (Il tracciato è ridotto della metà).

tazione sul vago, dopo 15 minuti di riposo dal tracciato n. 6. Evidentemente il meccanismo nervoso ha avuto tempo di ristorarsi. Sempre sullo stesso cane, dopo opportuno riposo, riducendo a metà (40") l' intervallo tra una eccitazione e l' altra del vago, e lasciando invariate le altre condizioni, abbiamo avuto un' altra serie di tempi di inibizione, della quale ci limitiamo a dare le cifre, non potendo, per ragioni di spazio, riprodurre tutte le grafiche: 29 — 27,2 — 25,6 — 28 — 28,4 — 5 — 6 secondi. In questa serie la curva ha un andamento diverso da quella designata nella *figura VII*; le prime cinque inibizioni hanno presso a poco durato lo stesso tempo; poi c' è stata una caduta rapida da 28 a 5 e 6 secondi.

Trascriviamo nella Tabella anche i tempi di altre serie di inibizioni in altri tre cani.

Decorso cronologico (in minuti secondi) delle sospensioni respiratorie ottenute con intervallo costante, in ciascuna serie, tra le eccitazioni del vago e con immutabilità della forza e della durata dello stimolo.

Cane nero, 27 Gennaio 1906				**Cane bianco**, 12 Febbraio 1906 (il soggetto delle figure V, VI e VI)						**Cane nero** 16 Febbraio 1906		**Cane bianco** 21 Dicembre 1906	
Intervallo di 80" tra le eccitazioni del vago (DR. = 11,5)		Intervallo di 40"		Intervallo 80" DR. = 9		Intervallo 80" DR = 8		Intervallo 40" DR. = 8		Intervallo di 80" DR. = 7,5		Intervallo 80" DR. = 8	
I	33",4	I	21",6	I	17",6	I	24",2	I	29"	I	18	I	14"
II	28",5	II	18",4	II	18"	II	25",6	II	27",2	II	21"	II	12",2
III	31",4	III	17",6	III	19'	III	26",2	III	25",6	III	14"	III	7",6
IV	26",2		Riposo	IV	18",4	IV	23",2	IV	28"	IV	18",6		Intervallo più lungo
V	27",2	IV	29"		(fig. VI)	V	20",6	V	28",4	V	14"	IV	15",8
VI	26",4	V	27",4			VI	21",6	VI	5"			V	10",8
		VI	10",6				(fig. VII)	VII	6"			VI	10"
													Riposo
												VII	14"

Per una ipotesi, che fra poco chiederemo il permesso di avanzare, vogliamo sottolineare sin da ora un fatto costantemente rilevato nelle grafiche, e di cui c'è esempio anche nella *figura VII*; intendiamo dire che nei gruppi di inibizioni, mentre si osserva il progressivo raccorciarsi della linea orizzontale che misura la sospensione del respiro, non diminuisce, dalla prima all' ultima riga della serie, l' altezza della respirazione: nè cambiano il ritmo e la figura di questa.

E adesso tentiamo di discernere a che e a qual luogo s'hanno da attribuire questa decrescente durata delle inibizioni di Traube e il loro restituirsi al decorso primitivo dopo il riposo. Indubbiamente è un fenomeno di fatica in un riflesso. Si può tal fenomeno localizzare nella estremità afferente dell' arco diastaltico, nella mutevole eccitabilità del moncone centrale nel vago? oppure nelle condizioni del nervo e muscolo diaframmatici? oppure nel centro nervoso?

Se il risultato fosse connesso alla diminuzione d' eccitabilità del tratto di nervo vago, dove si pone lo stimolo, il progressivo decrescere dell' effetto non sarebbe così rapido (dopo 2 o 3 irritazioni); e, d' altra parte, la scemata eccitabilità del tronco nervoso non tornerebbe sì tosto alla pristina condizione, come invece ritorna il decorso della inibizione.

Se l' arresto del respiro fosse nient' altro che convulsione del diaframma (Traube-Rosenthal), potrebbesi pensare alla stanchezza del muscolo e ad una durata sempre minore della sua contrattura, ma allora le scosse artificiali del diaframma non si manterebbero così regolari e ugualmente alte nella intera serie delle inibizioni.

Non resta dunque altro a supporre che la fatica dipenda dalle condizioni del centro nervoso. *Ci si offrirebbe dunque una maniera comoda di studiare l' affaticamento isolato d' un centro nervoso, senza la complicazione dell' organo motore periferico.*

Abbiamo insistito or' ora sul fatto che, mentre van sempre diminuendo, in tempo, le sospensioni respiratorie, non diminuiscono affatto le altezze delle respirazioni e non muta il loro ritmo, nè la loro figura. Non sarebbe dunque propriamente in causa la fatica del centro respiratorio.

Dobbiamo allora noi supporre uno special centro inibitore, a cui mette capo lo stimolo ascendente per il vago e che alla sua volta agisca sul centro respiratorio *produttore* (Langerdorff)? E quelli che noi abbiamo osservato sarebbero la stanchezza e il ristoro, non del centro respiratorio, ma del centro inibitore del medesimo?

Non ci è caro avventurarci in teorie, nè addentrarci per addesso nel lungo e ancora oscuro contrasto sull' esistenza o no di un centro inibitore del respiro; per questo abbiamo spregiudicatamente discorso di « riflesso inibitore » e non di « centro inibitore ». Abbiamo creduto valesse la pena di rendere note le poche cose vedute. E continueremo a sperimentare.

AVVERTENZA. — Stamane, mentre apprestavamo queste Note da leggere all'Accademia, delle quali due comunicazioni preliminari furono fatte alla *Società dei Naturalisti e Matematici* il 13 febbraio 1906 — apparse poi nelle *Archives italiennes de Biologie*, Tom. XLV, fasc. III — ci giunse il volume dei Sigg. PRÉVOST e BATTELLI dell'Istituto Fisiologico di Ginevra, coi lavori dell' annata 1905-1906, e contenente le ricerche del PROF. PRÉVOST — M.lle D.r STERN « *Recherches sur les respirations terminales et la pause etc.* » Fra le conclusioni è detto: « Ces faits nous paraissent prouver expérimentalement l'existence restée jusqu' a présent plus ou moins hypothétique de centres d'arrêt bulbaires de la respiration ».

Ci preme di dichiarare, pur colle riserve fatte sopra, che contavamo e che contiamo possa il nostro metodo, nel quale insisteremo, appunto contribuire in modo efficace agli studi sul centro inibitorio bulbare della respirazione.

GEMINIANO PIRONDINI

UNA SPECIALE TRASFORMAZIONE GEOMETRICA NEL PIANO
CON APPLICAZIONI

Memoria di Geometria Analitica

§ 1.

Essendo (Fig. I.ª) $O(x, y)$ un sistema di assi coordinati ortogonali, ad un punto qualunque $A(x, y)$ del piano si faccia corrispondere l'altro punto $A_1(x_1, y_1)$ simmetrico del primo rispetto alla diagonale, non passante per l'origine, del rettangolo costrutto sulle coordinate di A.

Poichè la perpendicolare AA_1 alla diagonale del rettangolo è rappresentata dall'equazione:

$$\frac{X-x}{y} = \frac{Y-y}{x},$$

i coseni direttivi di quella perpendicolare sono:

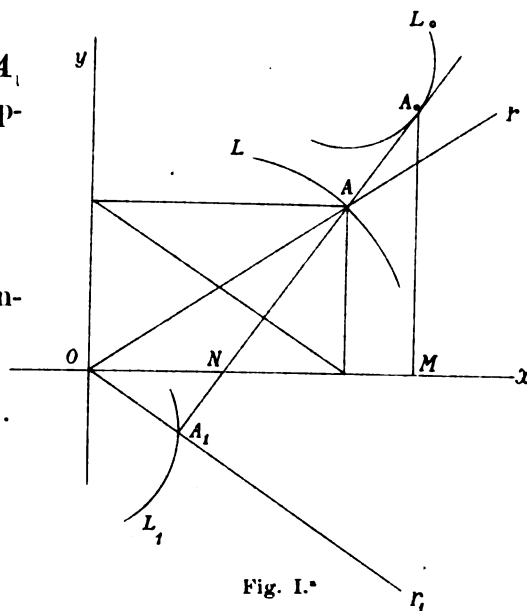
$$\cos\alpha = \frac{y}{\sqrt{x^2+y^2}}, \quad \cos\beta = \frac{x}{\sqrt{x^2+y^2}}.$$

Fig. I.ª

Notando quindi che

$$\frac{xy}{\sqrt{x^2+y^2}}$$

rappresenta la distanza del punto A dalla diagonale, si ha che le coordinate (x, y), (x_1, y_1) di due punti corrispondenti sono legate fra loro dalle relazioni

$$(1) \qquad x_1 = \frac{(x^2-y^2)x}{x^2+y^2}, \quad y_1 = -\frac{(x^2-y^2)y}{x^2+y^2}.$$

Dal punto A_1 si deduce analogamente l'altro punto A_2 di coordinate:

$$x_2 = \frac{(x_1^2 - y_1^2)\, x_1}{x_1^2 + y_1^2} = \frac{(x^2 - y^2)^2 x}{(x^2 + y^2)^2} \quad , \quad y_2 = - \frac{(x_1^2 - y_1^2)\, y_1}{(x_1^2 + y_1^2)} = - \frac{(x^2 - y^2)^2\, y}{(x^2 + y^2)^2} \ldots \text{ecc.}$$

Se dunque si applica la costruzione precedente per m volte di seguito, si giunge al punto $A_m (x_m , y_m)$ le cui coordinate sono legate a quelle del punto primitivo $A (x , y)$ dalle relazioni:

$$(2) \qquad x_m = \frac{(x^2 - y^2)^m . x}{(x^2 + y^2)^m} \quad , \quad y_m = \frac{(x^2 - y^2)^m . y}{(x^2 + y^2)^m} .$$

Volendo risolvere le (2) rispetto ad x , y, si osservi anzitutto che essendo:

$$\frac{x_m}{y_m} = (-1)^m . \frac{x}{y} ,$$

si ricava dalla prima (2):

$$x_m = \frac{\left(\frac{x^2}{y^2} - 1\right)^m}{\left(\frac{x^2}{y^2} + 1\right)^m} . x = \frac{\left(\frac{x_m^2}{y_m^2} - 1\right)^m}{\left(\frac{x_m^2}{y_m^2} + 1\right)^m} . x = \frac{(x_m^2 - y_m^2)^m . x}{(x_m^2 + y_m^2)^m} .$$

Operando in modo simile sulla seconda (2), si ottengono le formole:

$$x = \frac{(x_m^2 + y_m^2)^m}{(x_m^2 - y_m^2)^m} . x_m \quad , \quad y = \frac{(x_m^2 + y_m^2)^m}{(x_m^2 - y_m^2)^m} . y_m .$$

Il punto A_m si chiamerà il *derivato d'indice* m di A, e reciprocamente questo il *derivato d'indice* $-m$ del primo.

Ricavandosi dalle formole (2):

$$\frac{y}{x} = - \frac{y_1}{x_1} = \frac{y_2}{x_2} = \ldots = (-1)^m \frac{y_m}{x_m} ,$$

si deduce che: *I punti* ($\mathrm{A}, \mathrm{A}_2, \mathrm{A}_4, \mathrm{A}_6 \ldots$) *e gli altri* ($\mathrm{A}_1, \mathrm{A}_3, \mathrm{A}_5, \mathrm{A}_7 \ldots$) *sono situati sopra due rette* $\mathrm{r} , \mathrm{r}_1$ *passanti per l'origine, ed egualmente inclinate sull'asse delle* x.

Indicando con ω l' inclinazione di queste due rette sull' asse delle x e con R la distanza di A dall' origine, si ha:

$$x = R \cdot \cos \omega \quad , \quad y = R \cdot \operatorname{sen} \omega,$$

e le relazioni (2) divengono:

$$x_m = R \cdot \cos^m (2\omega) \cdot \cos \omega \quad , \quad y_m = R \cdot \cos^m (2\omega) \cdot \operatorname{sen} \omega .$$

Ponendo quindi:

$$\sqrt{x_m^2 + y_m^2} = R_m ,$$

si ha la formola:

$$R_m = R \cdot \cos^m (2\omega), \tag{3}$$

la quale serve per determinare uno dei punti A, A_m, dato l'altro.

Notando che

$$2\omega = A\widehat{O}A_1 ,$$

la (3), per $m = 1$, diviene:

$$OA_1 = OA \cdot \cos (A\widehat{O}A_1),$$

dal che consegue che la retta AA_1 è perpendicolare ad r_1.

Dato quindi il punto A, per trovare il suo derivato A_m, si conduce la retta $OA = r$ e la sua simmetrica r_1 rispetto all'asse delle x. Si abbassa da A la perpendicolare AA_1 sopra r_1, da A_1 la perpendicolare A_1A_2 sopra r,.... e così di seguito fino ad ottenere il punto A_m, che sarà sopra r od r_1, secondo che il numero m è pari o dispari.

Se la prima perpendicolare si conduce da A sopra r, e si procede in modo analogo al precedente per m volte di seguito, si giunge al punto A_{-m} derivato d' indice $-m$ di A.

Ai risultati precedenti, limitati al caso di $m = 1$, si può dare la seguente forma: *Se un triangolo rettangolo si deforma in modo che il vertice di un angolo acuto sia in un punto fisso* O, *il vertice*

dell' altro angolo acuto scorra sopra la linea definita dall' equazione polare:

$$R = f(\omega),$$

e i due lati che concorrono nel punto fisso siano costantemente simmetrici rispetto all' asse polare, il vertice dell' angolo retto descrive la linea rappresentata dall' equazione:

$$R_1 = f(\omega) \, . \cos(2\omega).$$

§ 2.

Essendo (Fig. I.ª) $A, A_1; B, B_1; \ldots$ coppie di punti corrispondenti di una linea L e della sua derivata L_1, le rette $AA_1, BB_1, \ldots$ inviluppano una curva L_0 la quale manifestamente è *l' antipedale, rispetto all' origine, della curva derivata* L_1.

Tenendo conto delle equazioni (1), si trova che la distanza AA_1 fra i punti corrispondenti della linea L e della sua derivata L_1, e i coseni direttivi della retta AA_1 sono espressi nel modo seguente:

$$AA_1 = \frac{2xy}{\sqrt{x^2 + y^2}} \tag{4}$$

$$\cos(\widehat{AA_1, x}) = \frac{y}{\sqrt{x^2 + y^2}} \quad , \quad \cos(\widehat{AA_1, y}) = \frac{x}{\sqrt{x^2 + y^2}}. \tag{5}$$

Queste formole permettono di determinare completamente la linea L, quando è data la L_0.

Se infatti quest'ultima linea è definita dalle equazioni parametriche

$$x_0 = \varphi(v) \quad , \quad y_0 = \psi(v) \tag{6}$$

il coseno dell' angolo che la tangente A_0AA_1 forma coll' asse delle x ha per espressione

$$\frac{\varphi'(v)}{\sqrt{\varphi'^2(v) + \psi'^2(v)}}.$$

Tenendo quindi conto delle (5), si ha la relazione

$$\frac{y}{\sqrt{x^2+y^2}} = \frac{\varphi'(v)}{\sqrt{\varphi'^2(v)+\psi'^2(v)}}. \tag{7}$$

Essendo N ed M i punti dove l'asse delle x è incontratto dalla retta AA_1 e dalla parallela all'asse delle y condotta da A_0, si ha:

$$ON = \frac{x^2-y^2}{x} \quad , \quad NM = y_0 \cot(A_0 \hat{N} M) = y_0 \cdot \frac{y}{x} \cdot$$

E poichè

$$OM = ON + NM,$$

tenendo conto delle relazioni (6), risulta:

$$x^2 - y^2 = x \cdot \varphi(v) - y \cdot \psi(v). \tag{8}$$

Si vede quindi che: *Quando la linea* L_0 *è definita dalle equazioni parametriche* (6), *l'equazione della* L *in coordinate cartesiane è la risultante dell'eliminazione di* v *fra le equazioni* (7), (8).

Se per es. la linea L_0 è la parabola

$$y_0^2 = a x_0,$$

il procedimento ora esposto dimostra che *la linea* L *e la sua derivata* L_1 *sono le curve del terzo ordine rappresentate rispettivamente dalle equazioni:*

$$4x(x^2 - y^2) + ay^2 = 0 \quad , \quad 4x_1(x_1^2 + y_1^2) + ay_1^2 = 0.$$

Ponendo la condizione

$$AA_1 = \text{costante} = k,$$

l'equazione (4) mostra che la linea L è la curva del quarto ordine:

$$4xy^2 = k^2(x^2 + y^2).$$

Questa, in coordinate polari, è rappresentata dall'equazione:

$$R = \frac{k}{\operatorname{sen}(2\,\omega)},$$

ed è quindi la curva inversa del *rosone quadrifoglio* $[R = k \,.\, \operatorname{sen}(2\,\omega)]$.

Si voglia la linea L per la quale l'area del triangolo OAA_1 i cui vertici sono l'origine e due punti corrispondenti delle linee L, L_1 è una costante k^2.

La condizione

$$OA_1 \times AA_1 = 2\,k^2$$

a cui ora si deve soddisfare, osservando che

$$OA_1 = \frac{x^2 - y^2}{\sqrt{x^2 + y^2}},$$

e che inoltre sussiste la relazione (4), diviene:

$$xy\,(x^2 - y^2) = k^2\,(x^2 + y^2).$$

La curva domandata L è dunque del quarto ordine ed è rappresentata, in coordinate polari, dall'equazione:

$$R = \frac{2\,k}{\sqrt{\operatorname{sen}(4\,\omega)}}.$$

Indicando con (α, β) gli angoli che la tangente ad L fa cogli assi coordinati e con i l'inclinazione di L sulle rette A_0A_1, si ha tenendo conto delle (5):

$$\cos i = \frac{x\cos\beta + y\cos\alpha}{\sqrt{x^2 + y^2}}.$$

Se dunque si suppone $i = \frac{\pi}{2}$, risulta la condizione:

$$x\cos\beta + y\cos\alpha = 0,$$

la quale è verificata unicamente nel caso:

$$xy = k^2,$$

con k costante.

Si vede quindi che: *Se la linea* L *è una sviluppante di* L_0, *la* L *è necessariamente un' iperbole equilatera avente per asintoti gli assi.*

La derivata L_1 è la linea del sesto ordine rappresentata dall' equazione

$$x_1 y_1 \left(x_1^2 + y_1^2\right)^2 + k^2 \left(x_1^2 - y_1^2\right)^2 = 0 .$$

§ 3.

Se la linea L è una retta ortogonale all' asse delle x, si ha:

$$R = \frac{k}{\cos \omega} .$$

e quindi, applicando la (3), si trova:

$$R_m = k . \frac{\cos^m (2\omega)}{\cos \omega} .$$

Per $m = 1$ questa formola, divenendo

$$R_1 = k \frac{\cos (2\omega)}{\cos \omega} ,$$

prova che: *La derivata d' indice* 1 *di una retta perpendicolare all' asse delle* x, *è una strofoide col punto doppio nell' origine e coll' asse normale alla retta.*

Partendo dal cerchio

$$x^2 + y^2 = a^2,$$

la sua derivata d' indice m è la linea:

$$\left(x_m^2 + y_m^2\right)^{2m+1} = a^2 \left(x_m^2 - y_m^2\right)^{2m}$$

dell' ordine $2(2m+1)$.

In coordinate polari avendosi pel cerchio

$$R = a,$$

la curva derivata è rappresentata dall' equazione:

$$R_m = a . \cos^m (2\omega). \tag{9}$$

Supposto $m = 1$, risulta: *La curva derivata d' indice* **1** *del cerchio dato è il rosone quadrifoglio*

$$R_1 = a \, . \cos(2\,\omega).$$

La curva derivata d' indice $-m$ del dato cerchio è definita dall' equazione:

$$R_{-m} = a \, . \cos^{-m}(2\,\omega),$$

la quale, moltiplicata per la (9) dà:

$$R_m \, . \, R_{-m} = a \, .$$

Perciò: *Le due curve derivate d' un cerchio, d' indici* **m** *e* **— m**, *sono inverse l' una dell' altra rispetto a questo cerchio.*

Più generalmente, per i raggi vettori R_m, R_{-m} relativi alle curve derivate L_m, L_{-m} d' una linea arbitraria L di vettore R si hanno le relazioni:

$$R_m = R \, . \cos^m(2\,\omega) \;\;,\;\; R_{-m} = R \, . \cos^{-m}(2\,\omega),$$

dalle quali si deduce l' altra:

$$R_m \, . \, R_{-m} = R^2.$$

Dunque: *Il raggio vettore* **R** *della linea primitiva è media proporzionale fra i raggi vettori corrispondenti* R_m, R_{-m} *delle sue due derivate d' indici* **m** *e* **— m**.

Due linee L, L' inverse l' una dell' altra rispetto all' origine e a un cerchio di raggio k, sono definite, in coordinate polari, da equazioni della forma:

$$R = \lambda(\omega) \;\;,\;\; R' = \frac{k^2}{\lambda(\omega)} .$$

Per le loro derivate d' indici m, $-m$ rispettivi, sussistono le equazioni:

$$R_m = \lambda(\omega) \, . \cos^m(2\,\omega) \;\;,\;\; R'_{-m} = \frac{k^2}{\lambda(\omega)} . \cos^{-m}(2\,\omega),$$

dalle quali risulta:

$$R_m \times R'_{-m} = k^2.$$

Perciò: *Se due linee sono inverse rispetto all' origine, la derivata d' indice* m *dell' una e la derivata d' indice* — m *dell' altra, sono pure due linee inverse rispetto all' origine e al medesimo cerchio.*

§ 4.

Mettendo la condizione

$$R_m R = k,$$

con k costante, l' equazione (3) dà:

$$R = k \cdot \cos^{-\frac{m}{2}}(2\omega). \tag{10}$$

La curva rappresentata da quest' equazione è inversa della sua derivata d' indice m, o inversa della simmetrica rispetto all' asse delle x di tale derivata, secondo che m è pari o dispari.

In particolare, supponendo nella (10) successivamente $m = 1$, $m = 2$ ed applicando nei due casi la relazione (3), si trova rispettivamente:

$$\begin{cases} R = \dfrac{k}{\sqrt{\cos(2\omega)}} \\ R_1 = k\sqrt{\cos(2\omega)} \end{cases} \qquad \begin{cases} R = \dfrac{k}{\cos(2\omega)} \\ R_2 = k \cdot \cos(2\omega) \end{cases}$$

Queste equazioni dimostrano le due proprietà:

Se una linea L *è inversa della simmetrica, rispetto all' asse delle* x, *della sua derivata* L_1, *la* L *è un' iperbole equilatera e la* L_1 *una lemniscata di* Bernouilli.

Se una linea L *è inversa della sua derivata* L_2 *d' indice* 2, *quest' ultima è un rosone quadrifoglio.*

Deducendosi dalla (10):

$$R_m = \frac{k^2}{R} = k \cdot \cos^{\frac{m}{2}}(2\omega)$$

si ha il teorema: *Se una linea e la sua derivata d' indice pari* m *sono curve inverse, quest' ultima è la derivata d' indice* $\frac{m}{2}$ *d' un cerchio.*

Mettendo la condizione

$$R_m = R - 2k$$

con k costante, si deduce dalla (3):

$$R = \frac{2k}{1 - \cos^m (2\omega)} .$$

La linea rappresentata da quest'equazione è una concoide della sua derivata d'indice m, o della simmetrica di tale derivata rispetto all'asse polare, secondo che m è pari o dispari.

Supposto $m = 1$, si ha il teorema: *Se la linea* L *è, relativamente all' origine, una concoide della simmetrica rispetto all' asse delle* x *della sua derivata prima* L_1 $(\mathrm{R} = \mathrm{R}_1 + 2\mathrm{k})$, *queste linee sono definite, in coordinate cartesiane o polari, dalle equazioni:*

$$(11) \qquad \begin{cases} y^4 = k^2 (x^2 + y^2) \\ R = \dfrac{k}{\operatorname{sen}^2 \omega} \end{cases} \qquad \begin{cases} y_1^4 (x_1^2 + y_1^2) = k^2 (x_1^2 - y_1^2)^2 . \\ R_1 = \dfrac{k (\cos \omega)}{\operatorname{sen}^2 \omega} . \end{cases}$$

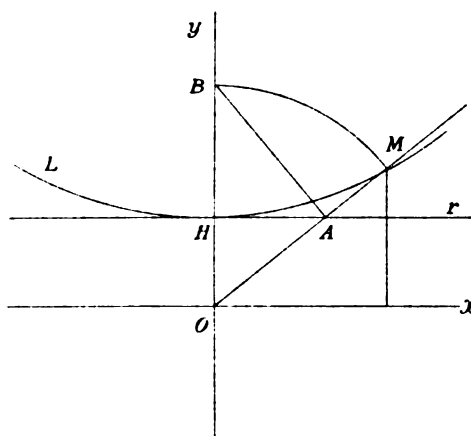



Fig. II.ª

Della linea del quarto ordine (11) si può dare una facile costruzione per punti.

Si conducano (Fig. II.ª) due rette perpendicolari Ox, Oy e la retta r parallela ad Ox e distante k da essa. Tirato un raggio vettore segante r in A, si conduca la perpendicolare ad OA in A, segante Oy in B.

Portando sopra OA il segmento $OM = OB$, si ottiene il punto M appartenente alla linea L.

Infatti chiamando ω l'angolo AOX, si ha:

$$R = OM = OB = \frac{OA}{\operatorname{sen} \omega} = \frac{OH}{\operatorname{sen}^2 \omega} = \frac{k}{\operatorname{sen}^2 \omega} .$$

La linea L è dunque il luogo dei punti analoghi ad M.

Ricavandosi dall'equazione della linea:

$$y^2 = k R$$

ed essendo anche

$$\overline{OA}^2 = OH \times OB = kR,$$

risulta

$$y = \pm OA.$$

Ne segue che *l'ordinata di un punto qualunque della linea è eguale alla porzione del raggio vettore corrispondente compresa fra l'origine e la retta* r.

La linea, costituita di due rami distinti simmetrici rispetto all'asse delle x ed estendentesi all'infinito, non possiede alcun asintoto ed ammette l'origine come punto isolato.

I due rami della linea incontrano l'asse delle y in due punti distanti $\pm k$ dall'asse delle x e le loro tangenti in questi punti sono parallele a quest'asse.

§ 5.

Le linee piane definite, in coordinate polari, dell'equazione:

$$R = \frac{a}{\text{sen}\,(m\omega)},$$

dove a ed m sono costanti ed $m < 1$, ammettono un'interpretazione geometrica comune caratteristica, che ora andiamo ad esporre.

La linea Λ a doppia curvatura rappresentata dalle equazioni:

$$\begin{cases} x = z\,\text{tang}\,\theta\,.\cos\left[\dfrac{1}{\text{sen}\,\theta}\,.\,\text{arc sen}\left(\dfrac{k\cos\theta}{z}\right)\right] \\ y = z\,\text{tang}\,\theta\,.\,\text{sen}\left[\dfrac{1}{\text{sen}\,\theta}\,.\,\text{arc sen}\left(\dfrac{k\cos\theta}{z}\right)\right], \end{cases}$$

dove k e θ sono due costanti, è evidentemente tracciata sopra un cono K di rotazione attorno all'asse delle z, avente il vertice nell'origine e il semi-angolo al vertice θ.

Posto per brevità

$$\frac{1}{\text{sen}\,\theta}\,\text{arc sen}\left(\frac{k\cos\theta}{z}\right) = \omega,$$

si trova:

$$\frac{dx}{dz} = \text{tang}\,\theta\,.\cos\omega + \frac{k}{\sqrt{z^2 - k^2\cos^2\theta}}\,.\,\text{sen}\,\omega$$

$$\frac{dy}{dz} = \text{tang}\,\theta\,.\,\text{sen}\,\omega - \frac{k}{\sqrt{z^2 - k^2\cos^2\theta}}\,.\cos\omega;$$

e quindi i coseni degli angoli α, β, γ che la tangente a Λ forma cogli assi coordinati hanno per espressione:

$$\begin{cases} \cos\alpha = \cos\theta \, . \dfrac{\operatorname{tang}\theta\sqrt{z^2 - k^2\cos^2\theta} \, . \cos\omega + k \operatorname{sen}\omega}{z} \\ \cos\beta = \cos\theta \, . \dfrac{\operatorname{tang}\theta\sqrt{z^2 - k^2\cos^2\theta} \, . \operatorname{sen}\omega - k\cos\omega}{z} \\ \cos\gamma = \cos\theta \, . \dfrac{\sqrt{z^2 - k^2\cos^2\theta}}{z} . \end{cases}$$

I coseni degli angoli A, B, C che il raggio vettore che va dall'origine a un punto qualunque della linea Λ, sono così definiti:

$$\cos A = \frac{x}{\sqrt{x^2 + y^2 + z^2}} = \operatorname{sen}\theta \, . \cos\omega \ , \ \cos B = \operatorname{sen}\theta \, . \operatorname{sen}\omega \ , \ \cos C = \cos\theta .$$

Se quindi i indica l'inclinazione della linea L sulle generatrici del cono K, si ha:

$$\cos i = \sum \cos\alpha \cos A = \frac{\sqrt{z^2 - k^2\cos^2\theta}}{z} .$$

Ricavandosi da questa

$$\operatorname{sen} i = \frac{k\cos\theta}{z} ,$$

poichè la distanza R d'un punto qualunque di Λ dall'asse di rotazione ha per valore

$$R = \sqrt{x^2 + y^2} = z \, . \operatorname{tang}\theta , \qquad (13)$$

risulta:

$$R \operatorname{sen} i = k \operatorname{sen}\theta = \text{costante.}$$

Quest' equazione, in forza di un noto teorema di CLAIRAUT. dimostra che la linea Λ è una geodetica del cono K.

Chiamando P quel punto di Λ dove essa è ortogonale alla generatrice corrispondente del cono, la sua distanza dall'asse è $k \operatorname{sen}\theta$; perciò la costante k rappresenta la distanza PO del punto P dal vertice del cono.

Dalla relazione (12) si deduce:

$$z = \frac{k \cos \theta}{\operatorname{sen} (\omega \,.\, \operatorname{sen} \theta)},$$

il qual valore, sostituito nella (13), dà:

$$(14) \qquad R = \frac{k \operatorname{sen} \theta}{\operatorname{sen} (\omega \,.\, \operatorname{sen} \theta)}.$$

Ne deriva che: *L'equazione* (14), *in coordinate polari, rappresenta la projezione ortogonale di una geodetica d' un cono di rotazione, fatta sopra un piano normale all' asse. La costante* θ *rappresenta il semi-angolo al vertice e* k *la minima distanza della geodetica dal vertice.*

Supposto $\theta = \frac{\pi}{6}$, l' equazione (14) diviene:

$$R = \frac{k}{\sqrt{2} \,.\, \sqrt{1 - \cos \omega}},$$

la quale definisce la curva del quart' ordine:

$$(15) \qquad y^2 (x^2 + y^2) - k^2 (x^2 + y^2) + \frac{k^4}{4} = 0.$$

Ne segue che: *Qualunque geodetica non rettilinea del cono equilatero è una linea storta dell' ottavo ordine.*

La quartica (15) ha per asintoti le due rette

$$y = \pm k$$

e passa evidentemente per i due punti ciclici del piano.

Essa è composta di due rami eguali, simmetricamente disposti rispetto all' asse delle y e segantisi su quest' asse in due punti posti dall' origine alle distanze

$$\pm \frac{k}{\sqrt{2}}.$$

I due rami stessi incontrano l' asse delle x in due punti situati alle distanze

$$\pm \frac{k}{2}$$

dall' origine.

È da notare però che la projezione totale della geodetica conica consta di uno solo di tali rami. L' altro ramo è la projezione della linea Λ' simmetrica della geodetica conica Λ rispetto al vertice, la quale naturalmente è geodetica sull' altra falda del cono.

§ 6.

Alcune delle linee trovate precedentemente possono essere utilmente impiegate come curve trisettrici di angoli.

Siano OA, AA_1 (Fig. III.ª) due segmenti eguali disposti, nell'istante iniziale, uno di seguito all'altro sull'asse delle x, e supponiamo che OA (primo raggio) ruoti attorno ad O, mentre che AA_1 (secondo raggio) ruota attorno ad A, colla condizione che il rapporto delle due velocità sia una costante h. Supposto che la rotazione del primo raggio avvenga sempre da destra a sinistra (direzione che riterremo positiva), la rotazione del secondo raggio avrà luogo nella direzione positiva o nella negativa, secondo che il rapporto h è positivo o negativo.

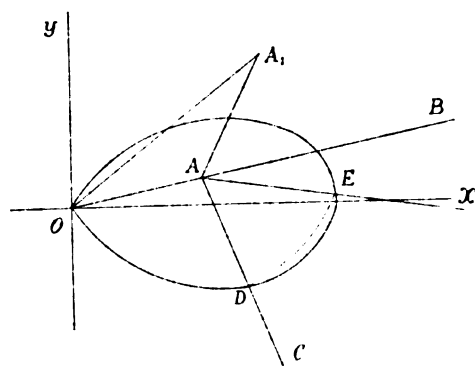



Fig. III.ª

Posto

$$OA = AA_1 = a \ , \ x\hat{O}A = \alpha,$$

e conseguentemente (se AB è il prolungamento di OA)

$$B\hat{A}A_1 = h\alpha,$$

risulta:

$$\omega = x\hat{O}A_1 = x\hat{O}A + \frac{1}{2} B\hat{A}A_1 = \frac{h+2}{2}\alpha .$$

Ricavandosi da queste relazioni:

$$\alpha = \frac{2}{h+2}\cdot\omega \ , \ B\hat{A}A_1 = h\alpha = \frac{2h}{h+2}\cdot\omega,$$

poichè il triangolo OAA_1 dà:

$$\overline{OA}_1^2 = R^2 = 2a^2\left(1+\cos\frac{2h}{h+2}\omega\right) = 4a^2 . \cos^2\left(\frac{h}{h+2}\cdot\omega\right),$$

si trova per equazione polare della linea L descritta dal punto A_1:

$$R = 2a . \cos\left(\frac{h}{h+2}\cdot\omega\right). \tag{16}$$

§ 7.

Rosone quadrifoglio. — L' equazione del rosone quadrifoglio (§§ 3 e 4)

$$R = 2a \,.\, \cos(2\omega) \tag{17}$$

si ricava dall'equazione generale (16), supponendo

$$\frac{h}{h+2} = \pm 2,$$

ciò che fornisce per h i due seguenti valori:

$$h = -4 \ , \ h = -\frac{4}{3}.$$

Ne segue che il rosone quadrifoglio ammette due generazioni per mezzo del doppio movimento di due raggi snodati, dando al secondo di essi una velocità che sia nel rapporto $(-\ 4)$ o $\left(-\frac{4}{3}\right)$ colla velocità del primo.

Supposto di aver disegnato almeno una delle quattro foglie del rosone, se ε è l'angolo da tripartire, si costruisca, col vertice nell'origine, l'angolo

$$x\hat{O}A = \frac{\varepsilon}{4}$$

e si faccia $OA = a$ (Fig. III.ª). Fatto in A, nella direzione negativa, l' angolo

$$B\hat{A}C = \varepsilon,$$

e chiamato D il punto dove il raggio AC incontra la curva, risulta

$$AD = a.$$

Infatti, secondo il primo modo di generazione, quando il primo raggio ha descritto nella direzione positiva l'angolo $X\hat{O}A = \frac{\varepsilon}{4}$, il secondo raggio deve aver descritto, nella direzione negativa, l'angolo $B\hat{A}C = \varepsilon$, e quindi, al termine di quel movimento, l'estremità del secondo raggio deve trovarsi in D. Risulta quindi $AD = a$.

Ciò posto, con centro A e raggio AD si descriva l'arco circolare DE segante la curva in E; l'angolo $B\hat{A}E$ è la terza parte dell'angolo dato ε.

Infatti impiegando nella costruzione della curva la seconda generazione, quando il primo raggio è nella posizione OB, il secondo deve aver ruotato nella direzione negativa di un angolo eguale a

$$\frac{4}{3} x\hat{O}A = \frac{1}{3}\varepsilon .$$

Risulta quindi

$$B\hat{A}E = \frac{1}{3}\varepsilon = \frac{1}{3} B\hat{A}C.$$

Dall'equazione (17) si riconosce che le tangenti alla curva nell'origine sono le bisettrici degli angoli degli assi. Ne segue che una sola foglia del rosone può servire per la trisezione di qualsiasi angolo inferiore a π.

Per un angolo superiore a questo limite, si può decomporlo in parti ed effettuare la tripartizione di ciascuna di esse.

§ 8.

Varie costruzioni del rosone. — L'importanza della linea per quanto concerne il problema che essa risolve, ci spinge ad esporne qualche costruzione geometrica, oltre a quella che deriva dal fatto che essa è la derivata d'indice 1 di un cerchio (§ 3), e alle altre che nascono dalla sua stessa doppia generazione (§ 7).

Fig. IV.ª

A) Descritto un cerchio di raggio a (Fig. IV.ª) e in esso un diametro arbitrario PQ, si conduca da P una corda qualsiasi PM e la bisettrice dell'angolo MPQ, prendendo su di essa e sul suo prolungamento i segmenti

$$PA = PA_1 = PM.$$

Il luogo delle coppie di punti (A, A_1) è una linea chiusa passante per P e per Q, simmetrica rispetto a P e avente la forma d'una lemniscata; essa costituisce una coppia di foglie opposte del rosone.

Infatti si ha:

$$R = PA = PM = 2a \cdot \cos(Q\hat{P}M) = 2a \cdot \cos(2 Q\hat{P}N) = 2a \cdot \cos(2\omega).$$

L'altra metà della linea si ottiene facendo ruotare la curva disegnata d'un angolo retto attorno a P.

B) Si disegni la lemniscata di BERNOUILLI rappresentata dall'equazione:

$$R_1^2 = 2a^2 \cdot \cos(2\omega),$$

avente gli stessi assi di simmetria e lo stesso centro del rosone da costruire.

Se si segano queste due linee con un raggio vettore qualunque, si ha nei punti d'intersezione corrispondenti:

$$\frac{R_1^2}{R} = a,$$

d'onde segue:

$$a : R_1 = R_1 : R.$$

Dunque: *Se sopra ciascuno dei raggi vettori* R_1 *della lemniscata uscenti dal centro si prende un segmento terza proporzionale fra* a *e il raggio vettore* R_1, *l'estremo del segmento descrive una linea avente la forma di una lemniscata, e costituente metà del rosone.*

§ 9.

Un'altra curva trisettrice d'angoli è l'inversa della projezione di una qualsiasi geodetica del cono equilatero, sopra un piano normale all'asse.

Infatti essendo una tale linea rappresentata da un'equazione della forma (§ 5):

$$R = \frac{2a}{\operatorname{sen}\left(\frac{1}{2}\omega\right)},$$

la sua inversa, rispetto al cerchio di raggio $2a$ col centro nell'origine, ha per equazione:

$$R = 2a \, . \, \text{sen}\left(\frac{1}{2}\omega\right),$$

la quale può ridursi all'altra:

$$R = 2a \, . \cos\left(\frac{1}{2}\omega\right),$$

facendo ruotare la linea attorno al polo dell'angolo $-\pi$, il che apporta nella curva soltanto uno scambio reciproco delle quattro foglie eguali che la compongono.

Quest'equazione si ottiene dalla (16) supponendo

Fig. V.ª

$$\frac{h}{h+2} = \pm \frac{1}{2},$$

il che porta ai due valori:

$$h = 2 \, , h = -\frac{2}{3}.$$

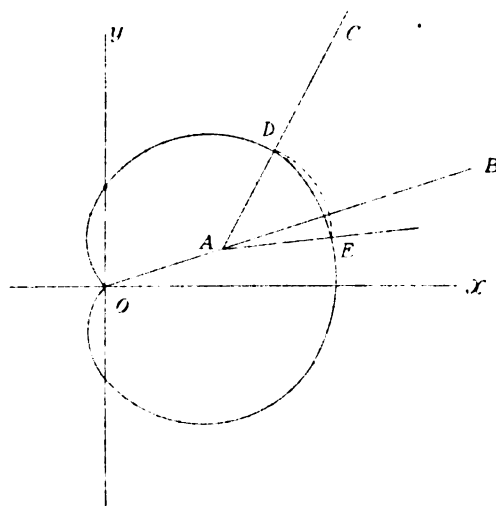
La linea ammette quindi due generazioni mediante il movimento contemporaneo di due raggi snodati.

Volendo dividere un angolo ε in tre parti eguali, si costruisca (Fig. V.ª) l'angolo

$$X\hat{O}A = \frac{\varepsilon}{2},$$

si prenda $OA = a$, e in A si costruisca, dalla parte positiva, l'angolo

$$B\hat{A}C = \varepsilon.$$

Il segmento AD del raggio AC, compreso fra A e il punto D dove esso taglia la curva, è eguale ad a, giacchè quando il primo raggio è nella posizione OA, il secondo deve essere nella posizione OC, essendo $C\hat{A}B = 2\,A\hat{O}x$ (prima generazione, $h = 2$). Descritto col centro A e col raggio AD un arco circolare segante la linea in E, l'angolo $B\hat{A}E$ risolve il problema. — Infatti, in causa della seconda

generazione che ammette la curva $\left(h = -\frac{2}{3}\right)$, deve essere in valore assoluto:

$$B\hat{A}E = \frac{2}{3} A\hat{O}X = \frac{1}{3}\varepsilon.$$

Anche di questa curva si possono dare varie costruzioni.

A) Essendo PN una corda qualunque di un cerchio di raggio a uscente dal punto fisso P del medesimo (Fig. IV.ª), si costruisca l'angolo

$$B\hat{P}N = N\hat{P}Q.$$

Indi si prendano sopra PM, dalle due parti di P, i segmenti

$$PB = BB_1 = PN.$$

Il luogo delle coppie di punti analoghi a (B, B_1) è la linea richiesta.

Infatti si ha:

$$R = PB = PB_1 = 2a \,.\, \cos(N\hat{P}Q) = 2a \,.\, \cos\left(\frac{1}{2} B\hat{P}Q\right) = 2a \,.\, \cos\left(\frac{1}{2}\omega\right).$$

La linea che si viene a generare ha la forma di un'epicicloide monocuspide (Fig. V.ª), e costituisce la metà della linea domandata.

Per avere l'altra metà, basta costruire la figura simmetrica della prima rispetto all'asse delle y.

B) Si parta dall'epicicloide monocuspide (cardioide):

$$R_1 = 4a \,.\, \cos^2\left(\frac{1}{2}\omega\right)$$

e si seghi questa curva e la trisettrice (ancora da costruirsi) con un raggio vettore arbitrario. Si ha nei punti d'intersezione:

$$\frac{R_1}{R^2} = \frac{1}{a},$$

da cui:

$$a : R = R : R_1.$$

La trisettrice attuale è quindi il luogo dell'estremità d'un segmento variabile che esce dalla cuspide dell'epicicloide, e che è media proporzionale fra il raggio a del cerchio generatore e il raggio vettore corrispondente della cardioide.

§ 10.

La linea inversa della projezione (sopra un piano normale all'asse) di una geodetica del cono di rotazione il cui semi-angolo al vertice θ ha per seno $\frac{2}{3}$, è specialmente da segnalare, poichè con essa si può risolvere il problema della divisione grafica d'un angolo in cinque parti eguali.

Ricorrendo infatti all'equazione (14), si trova che la nostra linea, dopo una rotazione dell'angolo $\left(-\frac{3\pi}{4}\right)$ attorno al polo, può rappresentarsi con un'equazione della forma

$$R = 2a \, . \cos\left(\frac{2}{3}\,\omega\right).$$

Confrontando questa colla (16), si trova che deve essere:

$$\frac{h}{h+2} = \pm \frac{2}{3},$$

da cui risulta:

$$h = 4 \text{ , ovvero } h = -\frac{4}{5}.$$

La linea è dunque suscettibile di due generazioni per mezzo di due raggi snodati. Ciò posto, essendo ε un angolo qualunque, si costruisca l'angolo $X\hat{O}A = \frac{\varepsilon}{4}$ (Fig. V.ª), si prenda $OA = a$ e in A, della parte positiva, si formi l'angolo $B\hat{A}C = \varepsilon$.

Se il raggio AC sega la linea in D, risulta $AD = a$ (prima generazione). Descritto allora col centro A e con raggio AD un arco circolare segante la linea in E, dal secondo metodo di generazione della curva, si ricava:

$$B\hat{A}E = \frac{4}{5} A\hat{O}X = \frac{1}{5}\varepsilon.$$

La linea settrice può in questo caso ottenersi colla costruzione seguente. Si supponga di aver disegnato il rosone quadrifoglio del § 7. Sopra un raggio vettore qualunque OAB (Fig. VI.ª) si prenda il segmento $OA = a$ e si descriva un cerchio di centro A e di raggio a. Sia C il punto dove questo cerchio taglia il rosone; si ha (§ 7):

$$B\hat{A}C = -4\,X\hat{O}A.$$

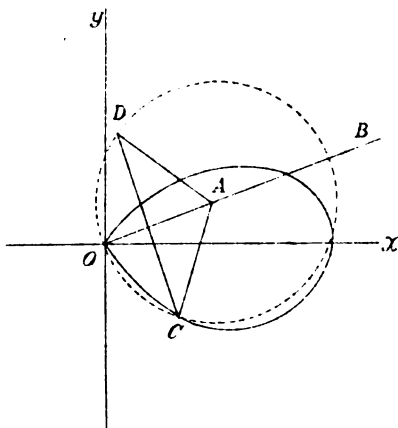
Il punto D simmetrico di C rispetto ad OB, appartiene alla curva da descrivere.

Fig. VI.ª

Infatti si ha:

$$B\hat{A}D = -B\hat{A}C = 4\,.\,A\hat{O}X,$$

e conseguentemente $h = 4$, il che prova che il luogo di D è la curva settrice che si vuol costruire.

Parma, maggio 1906.

Prof. GIUSEPPE ALBERTOTTI

DIRETTORE DELLA CLINICA OCULISTICA DELLA R. UNIVERSITÀ DI PADOVA

CONTRIBUZIONE

ALLA

CURA DELLA LUSSAZIONE DEL CRISTALLINO

NELLA CAMERA ANTERIORE

Nella mia Clinica Oculistica di Padova ho osservato contemporaneamente due casi di lussazione del cristallino nella camera anteriore. Per quanto questa affezione sia abbastanza conosciuta dagli oftalmologi, non credo fuor di luogo riferire brevemente su questi due casi e di aggiungere a questi anche un terzo, precedentemente osservato nella già mia Clinica di Modena, che, come i primi due, non mi sembra privo di uno speciale interesse. Ecco in breve le storie cliniche:

1.° caso

Favaro Giustina, d'anni 66, contadina viene accolta in Clinica il 3 XII 1906. L'inferma avrebbe goduto d'una buona acuità visiva da entrambi gli occhi sino a 15 anni or sono. In quell'epoca si sarebbe manifestata una diminuzione del Visus dall'occhio sinistro. Tale diminuzione del Visus non andò però in seguito progredendo. Dall'occhio destro la diminuzione di vista daterebbe soltanto da 15 giorni e sarebbe accompagnata dalla sensazione di corpi nuotanti. Nulla di gentilizio che faccia pensare a qualche affezione oculare, la quale possa esser messa in rapporto con quella che si osserva attualmente nell'inferma.

All'esame obbiettivo si osserva:

OD. Nulla d'anormale alle membrane esterne dell'occhio. La camera anteriore è più profonda del normale, l'iride tremula, la

pupilla rotonda e nera. Facendo guardare un po' in basso l'inferma, si osserva dietro la parte inferiore dell' iride il cristallino mobile, trasparente, che sorpassa un poco in alto il margine inferiore della pupilla. *OD*,V $^{5}/_{7\cdot5}$ Hp. 13 D. — *OD. Tn.* Guardando in basso, l'inferma arriva ad infilare un ago.

OS. Nessuna iniezione della congiuntiva, cornea trasparente. La camera anteriore è occupata dal cristallino, che si presenta di grandezza normale Il cristallino è ravvolto nella capsula, presenta margini netti, senza traccia di dentellatura, che potrebbero far pensare ad uno stiramento della zonula di Zinn. La Zonula si deve perciò ritenere lacerata. Il cristallino lussato non presenta però l'aspetto d' una goccia d' olio, come avviene di osservare in simili casi, perchè non è completamente trasparente. Il nucleo è opacato. La sostanza corticale soltanto conserva una certa trasparenza, ma non però completamente. L' iride è spinta all' indietro e la pupilla è piuttosto dilatata, cosichè all' esame oftalmoscopico, è ancora possibile intravedere attorno al margine pupillare il rosso del fondo. L' inferma non si lamenta di dolori; la tensione è però un po' aumentata. OS,V = conta le dita a 3 metri. Non migliora con lenti negative. In vicinanza il V. è indeterminabile.

6. XII. 906. Preparata l'inferma sù una sedia per procedere alla estrazione del cristallino di *OS,* si constata che questo è passato dietro l'iride, malgrado si sia cercato prima di provocare una miosi con istillazioni di eserina. La pupilla presenta le stesse dimensioni di prima; l' iridodonesi è appena evidente. Si procede allora alla estrazione, come se si trattasse di eseguire una operazione di cataratta, estraendo però il cristallino ravvolto nella capsula col cucchiaio di Pagenstecher, previa iridectomia superiore. L' estrazione del cristallino è accompagnata da fuoruscita di poca quantità di vitreo. La ferita rimane bene applicata.

8. XII. 906. Ferita bene applicata. Camera anteriore formata. Coloboma irideo nerissimo.

Il processo di guarigione procede in seguito in modo regolare, senza complicazioni.

Il 30. XII. l' inferma venne licenziata con un V = di $^{5}/_{20}$ con Hp. 10 D, malgrado un astigmatismo irregolare di circa 10 diottrie. All' esame oftalmoscopico il vitreo appariva un po' torbido, con qualche corpo nuotante; si distingueva però assai bene la papilla,

che presentava nulla di anormale. Dell'atto operativo ne avvantaggiò anche la visione binoculare, perchè con entrambi gli occhi l'inferma aveva un V di $^5/_5$.

2.° caso.

Bellati Angela, d'anni 39, viene accolta in Clinica il 17 XII. 1906. Venti anni or sono venne operata in entrambi gli occhi di iridectomia superiore dal mio predecessore, il Prof. Gradenigo. Dopo quell'atto operativo l'inferma avrebbe goduto d'una discreta acuità visiva da entrambi gli occhi sino a due anni or sono. In quest'epoca sarebbe cominciata una graduale e progressiva diminuzione di vista all' OS. Tale diminuzione della acuità visiva sarebbe stata accompagnata da dolori oculari. Da quasi un anno la funzione visiva di quest'occhio è così diminuita, da potersi quasi parlare di cecità. Dalla stessa epoca sarebbero cessati i dolori oculari.

Ad *OD.* l'acuità visiva si sarebbe mantenuta inalterata dopo l'atto operativo di 20 anni addietro. Da circa quattro mesi si sono però manifestati anche da questo occhio dei dolori, meno intensi però e di minor durata che all' *OS.* Un mese e mezzo fa l'inferma si colpì inavvertitamente all' *OD.* con un bastone.

S'accorse, immediatamente dopo, d'una forte diminuzione di vista e per tre giorni consecutivi vide gli oggetti molto più piccoli del normale. In seguito gli oggetti si fecero di grandezza normale, il Visus aumentò un poco, ma rimase però sempre molto minore di quello che era prima del traumatismo. Dopo il traumatismo i dolori non furono più intensi di prima. Da tre giorni soltanto sono molto più accentuati.

Attualmente si osserva:

OS. Nulla d'anormale all'esterno. La cornea è trasparente, la camera anteriore è un po' più ampia del normale. Iridodonesi non molto pronunziata. Largo coloboma operatorio irideo in alto ed un po' all' interno. Il cristallino è completamente opaco, lussato in basso ed all' indietro, in modo che la porzione inferiore-esterna dell'equatore è situata contro l' iride e quella supero-interna è rivolta all'indietro verso il vitreo. Il cristallino è mobile; sulla cristalloide anteriore si notano tracce di pigmento dell' iride, visibili in parte soltanto con una lente d' ingrandimento.

Essendo il coloboma irideo completamente libero in alto dal cristallino opaco, è possibile illuminare il fondo dell'occhio. Non si riesce però a vedere la papilla. In alto ed all'interno si osserva la zonula di Zinn fluttuante. Tn. *OS*,V = $^{2}/_{20}$ con + 10 D.

OD. La congiuntiva bulbare e palpebrale è leggermente iniettata, la cornea trasparente. La camera anteriore è occupata dal cristallino, che alla luce del giorno appare trasparente e si presenta sotto l'aspetto d'una goccia d'olio. Il cristallino, di grandezza quasi normale, è ravvolto dalla capsula ed all'equatore non presenta alcuna striatura, che possa far pensare ad uno stiramento della zonula di Zinn. Per quanto alla luce del giorno appaia completamente trasparente, osservato all'illuminazione focale, presenta nella corticale posteriore una opacità del diametro di poco più di 1 mm. Il cristallino spinge all'indietro l'iride, per modo che questa appare sotto l'aspetto di un imbuto, in fondo al quale si nota un largo coloboma operatorio, quasi direttamente in alto. Non tutta l'iride è però coperta dal cristallino; alla parte inferiore-interna se ne nota una striscia, della larghezza di 2 mm. circa, che non è a contatto col cristallino. In alto ed all'interno invece il cristallino si spinge sino all'estrema periferia della camera anteriore.

All'oftalmoscopio si illumina facilmente il fondo dell'occhio; non si ottiene però un bel riflesso rosso del fondo, come nelle condizioni normali e non è neppur possibile osservare la papilla. T + $^{1}/_{2}$. Il bulbo è un po' dolente solo quando si cerca di provarne la tensione.

OD,V $^{5}/_{50}$ con — 5 D.

In vicinanza l'inferma legge senza lenti: 1,25 Snellen a 10 mm. Con — 5 D. legge malamente 2,25 Sn. alla stessa distanza.

20 XII. 906. Posta l'ammalata a sedere su una sedia, per essere operata di estrazione dall'*OD,* si vede che il cristallino è passato dietro l'iride. Si osserva una leggera iridodonesi. Si mette allora l'ammalata sul letto d'operazione e si fa un taglio a lembo superiore tutto corneale. Si estrae poi il cristallino col cucchiaio di Pagenstecher, senza procedere prima all'incisione della capsula. L'estrazione del cristallino è accompagnata da fuoruscita di pochissima quantità di vitreo.

22 XII. 906. 1.ª Medicazione. — Congiuntiva non iniettata. Cornea trasparente. Camera anteriore non ancora formata. Ferita

corneale un po' sollevata. Coloboma ampio e nero, sgombro affatto da residui.

Dopo 4 giorni la ferita è bene applicata e la camera anteriore è formata.

Tutto procede in seguito regolarmente.

3. 1. 907. Coloboma irideo sgombro da residui. Vitreo un po' torbido, come prima dell' atto operativo. Non si riesce a distinguere la papilla. *OS*,V = $^5/_{50}$ Hp. 11 D.

16. 1. 907. Astigmatismo corneale, contrario alla regola, di 7 diottrie. Con + 10 D. sfer., associato a + 2 cil. (→) ODV = $^5/_{20}$. Il vitreo è ancora un po' torbido. Si riesce però a distinguere la papilla, che si presenta di aspetto normale.

3.° caso.

Rezzani Fortuna, d'anni 21, viene accolta nella Clinica Oculistica di Modena il 31 V. 1904. Narra l' inferma che undici giorni prima, mentre attendeva in campagna al raccolto del fieno, le entrò un po' di polvere nell' occhio destro. Per questo fatto si soffregò l' occhio stesso con insistenza. Ne conseguì un arrossamento intenso della congiuntiva, accompagnato successivamente da vivi dolori alla regione frontale destra ed alla metà corrispondente del capo. All' esame obbiettivo si osserva:

OD. Iniezione congiuntivale e pericheratica intensa. Cornea un po' torbida, cosichè si può malamente distinguere la camera anteriore; questa non si presenta uniformemente profonda. Pupilla non uniformemente dilatata, leggermente piriforme, coll' apice rivolto in alto ed all' interno. In questo punto del bordo pupillare si nota l' equatore del cristallino, avente un riflesso verdastro splendente. *OD*,V = Vede il moto della mano. T + 2.

OS. L' attenzione è richiamata senz' altro da una iridodonesi spiccatissima. Dilatata la pupilla con atropina, si vede che questa è attraversata dall' orlo superiore del cristallino e che all' esame oftalmoscopico si hanno due immagini della papilla. *OS*,V = $^5/_{10}$ Hp. 6 D. T. n.

Si istilla eserina a *OD.* ed il cristallino ritorna allora dietro l' iride; questo fatto è accompagnato dalla scomparsa dei fenomeni glaucomatosi.

4. VI. 904. **Il cristallino di *OD.* è lussato nella camera anteriore. Alla sera del giorno stesso, ritorna spontaneamente dietro l'iride.**

5. VI. 904. **Il cristallino di *OD.* è ancora lussato nella camera anteriore. Si istilla eserina e si prepara l'ammalata per l'estrazione. All'atto però di procedere all'operazione, avendo l'ammalata fatto uno sforzo violento, il cristallino sfugge ancora dietro l'iride, cosicchè si deve sospendere l'atto operativo.**

7. *VI. 904.* **Il cristallino è di nuovo ritornato nella camera anteriore. Taglio a lembo nella parte superiore. Appena compiuto il taglio, il cristallino viene istantaneamente espulso attraverso l'apertura. Si presenta piccolo, rotondo e perfettamente trasparente.**

Il processo di guarigione procede regolarmente e quando l'inferma viene licenziata si ha ad *OD.* un V di $^{5}/_{10}$ con Hp. di 7. D.

I tre casi differiscono fra di loro forse soltanto apparentemente per quel che riguarda la causa della lussazione.

Nel 1.° caso di lussazione è avvenuta spontaneamente; nel 2.° e nel 3.° sembrerebbe a tutta prima che solo il traumatismo ne sia stata la causa. Il fatto però che anche nell'occhio sinistro esisteva, pure in questi casi, una lussazione spontanea dietro l'iride, mi fa ritenere che anche nell'occhio destro il cristallino fosse sublussato nella camera posteriore prima del traumatismo. Sono infatti abbastanza conosciuti dei casi, in cui un movimento qualsiasi dell'ammalata, specialmente nel chinarsi all'innanzi, basta a trasformare una sublussazione nella camera posteriore in una lussazione completa in quella anteriore. Nel mio 2.° caso questa supposizione mi sembrerebbe poi avvalorata dal fatto che non soltanto nell'occhio con lussazione spontanea nel vitreo, ma anche in quello colpito dal traumatismo s'erano manifestati dolori due o tre mesi prima dell'accidente. Questi dolori potrebbero appunto far pensare ad un fatto analogo (per quanto meno grave) di quello dell'occhio con lussazione nel vitreo e cioè ad una sublussazione dietro l'iride. Il traumatismo sarebbe stato adunque soltanto una causa occasionale.

I tre casi presenterebbero perciò fra di loro molta analogia: da un occhio lussazione spontanea del cristallino dietro l'iride in tutte tre le pazienti, dall'altro occhio lussazione spontanea nella ca-

mera anteriore nel 1.° caso; e lussazione nella camera anteriore non completamente dovuta al traumatismo, e quindi quasi spontanea, nel 2.° e nel 3.° caso. In tutti tre i casi non poteva poi essere più analogo il decorso.

Il cristallino s'era mantenuto in ognuno di essi per un certo tempo nella camera anteriore ed in seguito e malgrado le istillazioni di eserina, era passato nella camera posteriore. Questa circostanza del trapasso del cristallino dalla camera anteriore in quella posteriore non è troppo frequente, massimamente quando la lente lussata ha conservato una grandezza pressochè normale, come appunto nei primi miei due casi. Il cristallino che è lussato nella camera anteriore, allorquando non è ridotto di volume, vi rimane per lo più definitivamente, perchè irritando esso l'iride, provoca una contrazione della pupilla e non può così passare dietro di questa. Il ritorno nella camera posteriore si osserva perciò principalmente quando il cristallino è ridotto di volume, come appunto nel mio 3.° caso. Il fatto quindi di dover osservare contemporaneamente un fenomeno, che pei primi due casi almeno una doveva verificarsi troppo facilmente, mi sembra una circostanza non del tutto priva di interesse.

Ritornato il cristallino nella camera posteriore, mi domandai per un momento se non era conveniente lasciarlo in sito, anzichè procedere all'estrazione. È noto infatti che alcuni osservatori (*Rampoldi* (1), *Norsa* (2), *Businelli* (3), *Boggi* (4) nella lussazione del cristallino nella camera anteriore procurarono di ottenere il ritorno della lente dietro l'iride, mediante il massaggio sulla cornea. I risultati ottenuti con questo metodo non mi sembrano peraltro decisivi.

Una volta infatti che il cristallino si è fatto ritornare dietro l'iride, non è tolto per questo il pericolo ch'esso debba passare nuovamente nella camera anteriore, massimamente nei casi in cui la lus-

(1) Rampoldi, Lussazione spontanea della lente cristallina nella camera anteriore. Riduzione mediante il massaggio. — Annali d'Ottalm. Anno XV, 1886, pag. 179; Rampoldi, Riduzione, mediante massaggio, della lente cristallina lussata nella camera anteriore dell'occhio. — Annali d'Ottalm. Anno XX, 1891, pag. 536.

(2) Norsa, Un caso di lussazione spontanea della lente cristallina nella camera anteriore. — Bollettino della Società Lancisiana, 1888.

(3) Businelli. Citato dal Rampoldi. — Annali d'Oftalm., XX.

(4) Boggi, Un caso di spontanea e completa lussazione del cristallino nella camera anteriore. — Annali d'Ottalm. XXV, pag. 7, 1896.

sazione nella camera anteriore è avvenuta in modo affatto spontaneo. Che la lussazione del cristallino nella camera anteriore ridotta col massaggio possa ripresentarsi, ce lo insegna il caso di ***Norsa,*** in cui la riduzione venne fatta una 2.ª volta. In questo caso la 2.ª riduzione sembrami che sarebbe stata ancor meno indicata, data la tendenza alla recidiva.

Dopo queste considerazioni, ritornando ai miei casi, il modo spontaneo con cui s'era ridotta la lussazione doveva farmi pensare ad un ritorno pure spontaneo della lente nella camera anteriore. Questo fatto non si poteva poi mettere in dubbio nel 3.° caso, in cui la tendenza che aveva la lente a passare alternativamente nella camera anteriore o in quella posteriore era spiccatissima. Oltre a ciò lasciando il cristallino lussato dietro l'iride, non era per nulla scongiurato il pericolo d'una iridociclite o di un glaucoma secondario, perchè anche in questo caso il cristallino non si poteva ancora considerare perfettamente nella sua posizione abituale, senza cioè essere per lo meno sublussato nella camera posteriore. Soltanto nei casi in cui, malgrado la lussazione del cristallino nella camera anteriore, la zonula di Zinn è fortemente distesa, senza essere lacerata si potrebbe comprendere il vantaggio del far rimanere il cristallino dietro l'iride. In qualche caso infatti le fibre della zonula sono così lunghe da permettere al cristallino di passare nella camera anteriore. In tali casi però, come in quello di ***Becker,*** (1) esistono all'equatore delle intaccature disposte in senso raggiato, prodotte dalla zonula distesa e stirata, fatto questo che non si constatava per nulla nei miei casi. In assenza di questo fatto la zonula si doveva qui considerare come lacerata ed il cristallino non poteva perciò rimanere dietro l'iride senza essere sublussato. Per la terapia mi sembrò quindi giustificata l'estrazione.

In tutti e tre i casi il risultato di questo atto operativo non poteva essere più soddisfacente. Oltrechè aver soppresso il pericolo permanente di un glaucoma secondario o d'una iridociclite, si ottenne, per quanto alla funzione visiva, un risultato pari a quelli che si osservano dopo le estrazioni di cataratta, che si considerano come successi operatori. Per le considerazioni prima fatte e pei buoni ri-

(1) Becker. Citato da *Hess* nella 2.ª Edizione del Graefe-Saemisch. — Bd. VI, Abbh. 2, pag. 215.

sultati ottenuti coll'estrazione del cristallino io ritengo perciò che questo atto operativo si debba consigliare come regola in ogni caso di lussazione del cristallino nella camera anteriore accompagnato da lacerazione, anche soltanto parziale, della zonula di Zinn. La riduzione col massaggio potrà avere le sue indicazioni quando questa lacerazione non esiste. Nei casi come i miei primi due (non parlo poi del terzo ed anche in quelli dei citati osservatori non potrebbe costituire che un palliativo e non una misura radicale, che possa garantire dal pericolo d'una recidiva o anche soltanto di quello d'una iridociclite o di un glaucoma.

CONVERGENZA DI ALGORITMI INFINITI

INTRODUZIONE

I criteri di convergenza, sia per procedimenti di natura discontinua, come sarebbero gli algoritmi delle serie, dei prodotti infiniti, delle frazioni continue e quelli più generali di calcolo iterativo, sia per procedimenti che hanno carattere di continuità, come quelli della integrazione, ed in generale della definizione impropria di funzioni della variabile continua, sono generalmente espressi da condizioni che, soddisfatte in tutti i punti del campo di variabilità, assicurano la convergenza verso un limite determinato e finito; ma che possono essere insoddisfatte, anche in infiniti punti, senza che la convergenza venga a mancare.

Non si deve credere però, che esse possano far difetto in *tutti* i punti del campo che si considera. Si può anzi dire che non si ha convergenza, senza che esse siano soddisfatte almeno per particolari insiemi condensati intorno al punto di definizione impropria.

L'insieme, che indicheremo con $[\xi]$, dei punti nei quali non è necessario che sieno soddisfatte, si presenta in generale come assai meno numeroso del suo complementare; ed è forse per questa ragione che un tempo parve lecito il trascurarlo, e si ritenne che le condizioni espresse da criteri, come quelli del Dini, non solo fossero sufficienti; ma, in generale almeno, necessarie alla convergenza.

Questa conclusione si palesò come poco precisa, quando più intensamente si studiarono le relazioni fra le condizioni necessarie di convergenza di serie a termini positivi, e la determinazione del raggio di convergenza delle serie di potenze. Ma si è fino ad ora trascurata una questione che, ove fosse risoluta, getterebbe non poca luce sul

grado di necessità di un determinato criterio: quella cioè di *determinare la frequenza dei punti dove un tal criterio può essere insoddisfatto, senza che si perdano le condizioni di convergenza.*

Scopo principale di questa comunicazione è appunto lo studio di siffatta questione.

Ho visto che *cotesta frequenza è di tanto maggiore, quanto maggiore è la portata* (TRAGWEITE) *del criterio cui si riferisce.*

Si potrebbe, con linguaggio abbastanza espressivo se anche non al tutto preciso, affermare che, *coll' aumentare la portata dei criteri di convergenza, se ne diminuisce il grado di necessità.*

Cito, per maggior chiarezza, i criteri per la integrabilità impropria nel raggio $x_0 - \infty$ di funzioni positive $f(x)$, che nascono dall' esame del comportamento assintotico del rapporto della $f(x)$ medesima ad una funzione $\varphi(x)$ decrescente, positiva, che soddisfa la condizione

$$\lim_{x=\infty} \int_{x_0}^{x} \varphi(x)\, dx = \infty .$$

È noto che la portata di quei criteri è tanto maggiore, quanto più lenta è la crescenza della funzione

$$\Phi(x) = \int_{x_0}^{x} \varphi(x)\, dx;$$

ora avviene questo fatto: che, *che se l' ordine di crescenza della* $\Phi(x)$, *considerato* x *come infinito principale, è maggiore di zero,* si ha, come condizione necessaria di integrabilità, che l' *insieme* $[\xi]$, *dei punti dove il rapporto* $\frac{f}{\varphi}$ *può mantenersi maggiore di un dato numero positivo, sia discreto* (integrabile).

La estensione esteriore di ogni parte finita di $[\xi]$, deve cioè essere nulla.

Se la $\Phi(x)$ *ha ordine nullo, rispetto alla* x, *ma ha ordine maggiore od eguale ad uno rispetto all' infinito lg* x *considerato a sua volta come principale, per la integrabilità della* f *è soltanto necessario che l' insieme* $[\xi]$ *dei punti dove il rapporto* $\frac{f}{\varphi}$ *può superare un dato numero positivo, abbia frequenza infinitesima* per $x = \infty$.

La estensione esteriore dell' insieme $[\xi]$ non è dunque, in questo caso, da ritenersi nulla in ogni intervallo finito; non è nemmeno necessario che essa sia finita, basta soltanto che, per $x = \infty$ sia infinita di ordine inferiore al primo.

Se poi la Φ *ha ordine inferiore ad uno, anche rispetto all' infinito principale lg* x, *non è più necessario ammettere che l' insieme* $[\xi]$ *abbia frequenza nulla.*

Deve essere nullo però, in ogni caso, il minimo limite di cotesta frequenza; e se ciò da un lato prova quello che più sopra abbiamo affermato, e cioè che *i criteri di convergenza debbono essere soddisfatti in infiniti insiemi condensati intorno al punto di definizione impropria,* non ci impedirà d' altro lato di costruire, in modo assai semplice, una funzione $f(x)$ monotona ed integrabile nel raggio $x_0 \quad \infty$, per la quale il rapporto $\frac{f}{\varphi}$ assume valori (finiti) dati ad arbitrio in tutti i punti di quel raggio toltine alcuni, la frequenza de' quali è infinitesima, per x che tende all' infinito lungo speciali successioni x_n sempre crescenti.

Non dunque, in questo caso, l' insieme $[\xi]$, ma il suo complementare avrà frequenza infinitesima, al tendere di x_n all' infinito, ed i punti nei quali il criterio può far difetto, tenderanno a diventare infinitamente più numerosi di quelli nei quali deve essere di necessità soddisfatto.

È facile intendere che quanto si dice della integrabilità impropria, può, con lieve modificazione, riferirsi anche alla convergenza di serie a termini positivi. È noto anzi che le quistioni che hanno attinenza con la determinazione del campo di validità di un dato procedimento analitico, si riducon sempre ad assegnare le condizioni di convergenza di una determinata serie a termini positivi. Facilmente si scorge poi che i criteri di convergenza che continuamente si usano, hanno per fondamento comune l' esame del comportamento assintotico di una funzione, in dipendenza del comportamento assintotico del rapporto $\frac{f}{\varphi}$ della sua derivata, o della sua differenza finita, alla derivata od alla differenza finita di un' altra funzione che si supponga conosciuta.

Seguitando ad indicare con $[\xi]$ l' insieme dei punti dove un tale rapporto può assumere valori (finiti) dati a piacere, senza che manchi

la convergenza verso un limite determinato e finito; abbiamo notato la relazione fra la frequenza dell' insieme [ξ], e la rapidità di crescenza della $\varphi(x)$.

Aggiungo ora che, se invece di cercar la frequenza di cotesto insieme, ci fossimo proposti di determinare quella dell' insieme [$\varphi(\xi)$], *nel quale* [ξ] *è trasformato dalla operazione* x, [$\varphi(x)$]; *avremmo sempre trovato che questa frequenza deve essere infinitesima.*

Considerando ora che [ξ] da [$\varphi(\xi)$] si ottiene mediante la operazione inversa, il problema di trovare la frequenza di [ξ] si presenta sotto la forma più generale di: *determinare le variazioni della frequenza per trasformazioni biunivoche;* ed in particolare di *determinare le trasformazioni biunivoche, ordinate, continue per le quali la frequenza è proprietà invariantiva.*

Questo studio doveva naturalmente precedere quello delle condizioni necessarie di convergenza; ed infatti si troverà sviluppato, con sufficiente ampiezza, in una memoria a parte; la quale dopo aver chiarito il concetto di *frequenza,* dirà come si possa, nei vari casi, rappresentarlo analiticamente, darà regole pratiche di calcolo, e porterà innanzi, più che sarà possibile, lo studio della variazione della frequenza per trasformazioni biunivoche.

Volendo però applicare a questo studio i metodi del calcolo infinitesimale, e di quello delle differenze finite, mi occorreva premettere alcuni teoremi di aritmetica assintotica, dai quali risulta, nella forma sua più generale e completa, una proposizione che, anche nella forma particolare e ristretta sotto la quale finora era noto, ha formato la base di parecchie fra le più belle ricerche del Cesaro e del Borel sugli sviluppi assintotici.

Sono dunque tre le memorie, distinte, ma strettamente legate dalla successione logica delle idee, che dovrò presentare a questa illustre accademia:

La prima sopra *un teorema di aritmetica assintotica,*

La seconda sulla *frequenza degli insiemi lineari,*

La terza sulle *condizioni necessarie di convergenza.*

Non tacerò di una difficoltà, comune a questo genere di studi, e che forse ha trattenuto altri dal giungere prima di me a risulta-

menti così semplici, come quelli che intendo di esporre, in un argomento che da tanto tempo forma oggetto di ricerca ai più acuti analisti.

La difficoltà è nel dover mettere in confronto degli infiniti e degli infinitesimi che non hanno crescenze paragonabili a quelle di funzioni razionali. I relativi ordini di crescenza non si sanno rappresentare con numeri reali, nè si possono assoggettare agli ordinari metodi di calcolo infinitario. Ma la strada, per superare difficoltà di tale natura, è in parte spianata dalle mie ricerche precedenti sul calcolo degli infiniti, e specialmente dal teorema, di così facile e vasta applicazione, che esprime la relazione fra l' ordine di crescenza (al senso di CAUCHY) di una funzione f rispetto ad un' altra φ considerata come infinito principale, ed il comportamento assintotico dell'uno o dell' altro dei doppi rapporti:

$$\frac{f'}{\varphi'} : \frac{f}{\varphi}, \qquad \frac{\Delta f}{\Delta \varphi} : \frac{f}{\varphi}.$$

Debbo, quasi esclusivamente, a questo teorema, i progressi che ho potuto fare nello studio generale della frequenza, e, dipendentemente da esso, in quello della convergenza di algoritmi infiniti.

Avvertasi che sempre, in queste memorie, *l' ordine di infinito o di infinitesimo si intende definito dal limite (o in generale dal comportamento assintotico) dell' uno o dell' altro di cotesti doppi rapporti.*

UN TEOREMA DI ARITMETICA ASSINTOTICA

§ I.

Enunciato del teorema.

1. *Se la media aritmetica*

$$\frac{1}{n}\left(\frac{u_1}{b_1}+\frac{u_2}{b_2}+\dots+\frac{u_n}{b_n}\right)$$

dei rapporti dei primi n *termini di una serie* Σu_n, *ai corrispondenti di una serie* Σb_n *a termini positivi monotoni, col tendere di* n *all' infinito ammette limite determinato (finito o nullo); allo stesso limite tende il rapporto*

$$\frac{u_1+u_2+\dots+u_n}{b_1+b_2+\dots+b_n}$$

delle somme di quei termini, quando la serie Σb_n *sia divergente; a quello stesso limite invece tende il rapporto*

$$\frac{u_{n+1}+u_{n+2}+\dots}{b_{n+1}+b_{n+2}+\dots}$$

dei loro resti, se entrambe le serie date convergano.

Questo teorema, noto nel solo caso che *la serie* Σb_n *sia divergente, ed i termini* b_n *vadano allo zero sempre decrescendo,* sarà qui dimostrato nel caso generale che **la somma**

$$B_n = b_1 + b_2 + \dots + b_n\,,$$

sia infinita di ordine finito, o, nel caso della convergenza, che **il resto**

$$\rho_n = b_{n+1} + b_{n+2} + \dots$$

abbia ordine finito di infinitesimo.

Circa i rapporti $\frac{u_n}{b_n}$, non avremo in generale bisogno di nessuna speciale limitazione sul loro comportamento assintotico. ***Nel solo caso in cui la variabile*** B_n ***sia supposta infinita del primo ordine,*** pel rigore della dimostrazione *sarà necessario ammettere che i valori assoluti dei rapporti* $\frac{u_n}{b_n}$ *abbiano massimo limite finito: ma in questo caso proveremo inoltre che il teorema è invertibile;* cioè che se esiste il limite del rapporto $\frac{u_1 + u_2 + \ldots + u_n}{b_1 + b_2 + \ldots + b_n}$, allo stesso limite tende la media aritmetica $\frac{1}{n}\left(\frac{u_1}{b_1} + \frac{u_2}{b_2} + \ldots + \frac{u_n}{b_n}\right)$.

Per variabili B_n crescenti più rapidamente di qualunque potenza positiva n^a della variabile n, o per variabili β_n infinitesime di ordine superiore a quello di qualunque potenza positiva $\frac{1}{n_a}$, della variabile $\frac{1}{n}$, il teorema non può essere valido, se non si impongono condizioni particolari sul comportamento assintotico del rapporto $\frac{u_n}{b_n}$.

La ricerca di condizioni sufficienti per la estensione del teorema a variabili che hanno ordine infinito di crescenza, o di evanescenza, è importante, come vedremo nella parte II, per le applicazioni allo studio generale della *frequenza di insiemi infiniti*, e giova a meglio rivelare la natura delle relazioni aritmetiche stabilite da quel teorema.

Di ciò ci occuperemo nel § III, e, nel IV, dimostreremo con un esempio che il teorema stesso non è suscettibile di ulteriori generalizzazioni.

§ II.

Dimostrazione del teorema, per serie divergenti.

2. Ponendo:

$$u_n = a_n b_n, \tag{1}$$

l'eguaglianza da dimostrare, *nel caso di serie divergenti*, acquista la forma:

$$\lim_{n=\infty} \frac{a_1 b_1 + a_2 b_2 + \ldots + a_n b_n}{b_1 + b_2 + \ldots + b_n} = \lim_{n=\infty} \frac{a_1 + a_2 + \ldots + a_n}{n}. \tag{2}$$

Se non ci occupiamo del caso in cui la variabile positiva, monotona b_n è supposta infinitesima, (caso già trattato dagli autori) (*), la somma

$$B_n = b_1 + b_2 + \ldots + b_n\,, \tag{3}$$

dovrà essere supposta infinita del primo ordine almeno.

3. Supponiamo anzitutto che *la somma*

$$B_n = b_1 + b_2 + \ldots + b_n$$

sia infinita del primo ordine.

Prendendo per definizione di ordine di infinito quella più generale data dal Cauchy (**), per ogni $\varepsilon > 0$, si dovrà avere:

$$\lim_{n=\infty} \frac{B_n}{n^{1-\varepsilon}} = \infty\,, \qquad \lim_{n=\infty} \frac{B_n}{n^{1+\varepsilon}} = 0,$$

e sarà soddisfatta la relazione (***)

$$\lim_{n=\infty} \frac{\Delta B_n}{B_n} : \frac{1}{n} = 1\,. \tag{4}$$

Pongasi ora:

$$a_1 + a_2 + \ldots + a_n = n\lambda_n \tag{5}$$

e si consideri la identità

(6)
$$\frac{a_1 b_1 + a_2 b_2 + \ldots + a_n b_n}{b_1 + b_2 + \ldots + b_n} = \lambda_n + \frac{b_1(a_1 - \lambda_n) + \ldots + b_{n-1}(a_{n-1} - \lambda_n) + b_n(a_n - \lambda_n)}{b_1 + \ldots + b_{n-1} + b_n}.$$

(*) Cfr. p. es. Cesaro, *Analisi Algebrica*, pag. 103.

(**) Cfr. *Oeuvres*, 2.ª série, t. IV, pag. 281. — Borel E., *Leçons sur les séries à termes positifs*, pag. 36.

(***) Cfr. Bortolotti, *Contributo alla teoria degli infiniti* in *Annali di Matematica*, t. XI della serie III, pag. 50. — Id., *Lezioni sul calcolo degli infinitesimi*, Modena, 1905, pag. 50.

Poichè la variabile B_n va all'infinito sempre crescendo, avremo: (*)

$$(7) \qquad \lim_{n=\infty} \frac{b_1(a_1-\lambda_n)+\ldots.+b_{n-1}(a_{n-1}-\lambda_n)+b_n(a_n-\lambda_n)}{b_1+\ldots.+b_{n-1}+b_n} =$$
$$= \lim_{n=\infty} \frac{b_1(\lambda_{n-1}-\lambda_n)+\ldots.+b_{n-1}(\lambda_{n-1}-\lambda_n)+b_n(a_n-\lambda_n)}{b_n} =$$
$$= \lim_{n=\infty} \left((a_n-\lambda_n)+(\lambda_{n-1}-\lambda_n)\frac{b_1+b_2+\ldots.+b_{n-1}}{b_n}\right);$$

purchè esista il secondo membro.

Ora si noti che

$$\left\{\begin{aligned} &\lambda_{n-1}-\lambda_n = -\frac{a_n-\lambda_n}{n-1} \\ &\frac{b_1+b_2+\ldots.+b_{n-1}}{b_n} = \frac{B_{n-1}}{\Delta B_{n-1}}, \end{aligned}\right.$$

$$a_n-\lambda_n+(\lambda_{n-1}-\lambda_n)\frac{b_1+b_2+\ldots.+b_{n-1}}{b_n} = (a_n-\lambda_n)\left(1-\frac{B_{n-1}}{(n-1)\Delta B_{n-1}}\right)$$

Se noi ammettiamo che *i valori assoluti delle* a_n *abbiano massimo limite finito*, altrettanto sarà per i valori assoluti delle differenze

$$a_n-\lambda_n.$$

D'altra parte si ha per la (4):

$$\lim_{n=\infty}\left(1-\frac{B_{n-1}}{(n-1)\Delta B_{n-1}}\right) = 1-\lim_{n=\infty}\frac{B_{n-1}}{\Delta B_{n-1}} : \frac{n}{1} = 0,$$

dunque, in fine:

$$\lim_{n=\infty} (a_n-\lambda_n)+(\lambda_{n-1}-\lambda_n)\frac{b_1+b_2+\ldots.+b_{n-1}}{b_n} = 0.$$

Dalla (7) ricaviamo dunque

$$\lim_{n=\infty}\frac{b_1(a_1-\lambda_n)+\ldots.+b_n(a_n-\lambda_n)}{b_1+\ldots.+b_n} = 0,$$

e per la identità (6), abbiamo:

$$\lim_{n=\infty}\frac{a_1 b_1+\ldots.+a_n b_n}{b_1+\ldots.+b_n} = \lim_{n=\infty}\lambda_n = \lim_{n=\infty}\frac{a_1+a_2+\ldots.+a_n}{n}.$$

(*) Cfr. p. es. STOLZ O. *Allg. Arithm.*, I, pag. 173.

L'eguaglianza è valida purchè esista *uno dei due membri*, ha luogo dunque, in questo caso, insieme con la proposizione enunciata anche la sua reciproca, che è quanto volevamo provare.

4. Sia, in secondo luogo, *la* B_n *infinita di ordine superiore al primo; ma finito.*

Ricordando le relazioni fra gli ordini di infinito di variabili crescenti, ed il comportamento assintotico del rapporto che le variabili stesse hanno alle loro differenze finite, che già ho esposto nei luoghi citati, vediamo che si possono determinare due numeri positivi ε, L, con le condizioni:

$$\min.\lim_{n=\infty} \frac{\Delta B_n}{B_n} : \frac{1}{n} \geqq 1+\varepsilon, \tag{8}$$

$$\max.\lim_{n=\infty} \frac{\Delta B_n}{B_n} : \frac{1}{n} < L. \tag{9}$$

Se ora poniamo

$$c_n = n\,(b_{n+1} - b_n), \tag{10}$$

considerando che, nella nostra ipotesi, la b_n non può essere decrescente, vediamo che *la variabile*

$$C_n = c_1 + c_2 + \dots + c_n, \tag{11}$$

è *sempre crescente, o per lo meno non decrescente;* inoltre abbiamo, per la formula (8),

$$C_n = n\,b_{n+1} - b_1 + b_2 + \dots + b_n = n\,\Delta B_n - B_n \geqq \varepsilon\,B_n, \tag{12}$$

la quale ci assicura, che la *variabile* C_n *è infinita per* $n=\infty$.

Ricordando le posizioni (5), (10), scriviamo ora la identità:

$$\begin{aligned} a_1 b_1 + a_2 b_2 + \dots + a_n b_n &= \lambda_1 b_1 + (\lambda_2 - \lambda_1) b_2 + \dots + (n\lambda_n - (n-1)\lambda_{n-1}) b_n = \\ &= n\lambda_n b_{n+1} - \lambda_1 (b_2 - b_1) - 2\lambda_2 (b_3 - b_2) - \dots \\ &\quad \dots - n\lambda_n (b_{n+1} - b_n) = \\ &= \lambda_n (b_1 + b_2 + \dots + b_n + c_1 + c_2 + \dots + c_n) - \\ &\quad - (\lambda_1 c_1 + \lambda_2 c_2 + \dots + \lambda_n c_n) \end{aligned}$$

da cui

$$\frac{a_1 b_1 + a_2 b_2 + \dots + a_n b_n}{b_1 + b_2 + \dots + b_n} = \tag{13}$$

$$= \lambda_n + \frac{c_1 + c_2 + \dots + c_n}{b_1 + b_2 + \dots + b_n}\left(\lambda_n - \frac{\lambda_1 c_1 + \lambda_2 c_2 + \dots + \lambda_n c_n}{c_1 + c_2 + \dots + c_n}\right).$$

Per le proprietà dimostrate della C_n, si ha:

$$\lim_{n=\infty} \frac{\lambda_1 c_1 + \lambda_2 c_2 + \dots + \lambda_n c_n}{c_1 + c_2 + \dots + c_n} = \lim_{n=\infty} \lambda_n ,$$

dunque

$$\lim_{n=\infty} \left(\lambda_n - \frac{\lambda_1 c_1 + \lambda_2 c_2 + \dots + \lambda_n c_n}{c_1 + c_2 + \dots + c_n} \right) = 0 ;$$

si ha poi, per le (9), (12),

$$\max.\lim_{n=\infty} \frac{c_1 + c_2 + \dots + c_n}{b_1 + b_2 + \dots + b_n} < \max.\lim_{n=\infty} \frac{n\, b_{n+1}}{B_n} = \max.\lim_{n=\infty} \frac{\Delta B_n}{B_n} : \frac{1}{n} < L,$$

dunque

$$\lim_{n=\infty} \frac{c_1 + c_2 + \dots + c_n}{b_1 + b_2 + \dots + b_n} \cdot \left(\lambda_n - \frac{\lambda\ c_1 + \dots + \lambda_n c_n}{c_1 + \dots + c_n} \right) = 0, \tag{14}$$

e dalla identità (13) si ricava:

$$\lim_{n=\infty} \frac{a_1 b_1 + \dots + a_n b_n}{b_1 + \dots + b_n} = \lim_{n=\infty} \lambda_n ,$$

come appunto volevamo.

§ III.

Dimostrazione del teorema, per serie convergenti.

5. Consideriamo ora il caso *di serie*

$$\sum_1^\infty u_n \quad , \quad \sum_1^\infty b_n ,$$

convergenti.

Conservando la notazione

$$u_n = a_n b_n ,$$

si tratterà di dimostrare che si ha

$$\lim_{n=\infty} \frac{a_{n+1} b_{n+1} + a_{n+2} b_{n+2} + \dots}{b_{n+1}\, b_{n+2} + \dots} = \lim_{n=\infty} \frac{a_1 + a_2 + \dots + a_n}{n} ,$$

quando esiste il secondo membro, e la variabile

$$\beta_n = b_{n+1} + b_{n+2} + \dots$$

ha ordine finito di infinitesimo.

Poniamo:

$$(15) \qquad \begin{cases} a_0 = \lambda_0 \\ a_1 + a_2 + \dots + a_n = n\,\lambda_n\,, \end{cases}$$

$$(16) \qquad \begin{cases} a_0\,b_0 = \sum_{i=1}^{\infty} a_i\,b_i \\ a_{n+1}\,b_{n+1} + a_{n+2}\,b_{n+2} + \dots = a_0\,b_0 - a_1\,b_1 - a_2\,b_2 - \dots - a_n\,b_n\,, \end{cases}$$

$$(17) \qquad \begin{cases} b_0 = \sum_{i=1}^{\infty} b_i \\ \beta_n = b_{n+1} + b_{n+2} + \dots = b_0 - b_1 - b_2 - \dots - b_n \end{cases}$$

$$(18) \qquad \begin{cases} c_0 = b_0 \\ c_n = n\,(b_n - b_{n+1}) \quad , \quad n = 1, 2, 3, \dots \\ \gamma_n = c_0 - c_1 - c_2 - \dots - c_n = \beta_n + n\,b_{n+1}\,. \end{cases}$$

Per la convergenza della serie a termini positivi, non decrescenti Σb_n, si ha

$$(19) \qquad \lim_{n=\infty} \beta_n = 0 \quad , \quad \lim_{n=\infty} n\,b_{n+1} = 0\,;$$

dunque avremo ancora:

$$\lim_{n=\infty} \gamma_n = 0 \qquad c_0 = \sum_{1}^{\infty} c_n\,.$$

Scriviamo ora la identità

$$\begin{aligned} a_{n+1}\,b_{n+1} + a_{n+2}\,b_{n+2} + \dots &= a_0\,b_0 - a_1\,b_1 - \dots - a_n\,b_n = \\ &= a_0\,b_0 - \lambda_1\,b_1 - (2\,\lambda_2 - \lambda_1)\,b_2 - \dots - (n\,\lambda_n - (n-1)\,\lambda_{n-1})\,b_n \\ &= a_0\,b_0 - \lambda_1\,(b_1 - b_2) - 2\,\lambda_2\,(b_2 - b_3) - \dots - n\,\lambda_n\,(b_n - b_{n+1}) - n\,\lambda_n\,b_{n+1} \\ &= \lambda_0\,c_0 - \lambda_1\,c_1 - \lambda_2\,c_2 - \dots - \lambda_n\,c_n - n\,\lambda_n\,b_{n+1} \end{aligned}$$

od anche,

$$(20) \qquad a_{n+1}\,b_{n+1} + a_{n+2}\,b_{n+2} + \dots = \lambda_0\,c_0 - \lambda_1\,c_1 - \lambda_2\,c_2 - \dots - \lambda_n\,c_n + \lambda_n\,(\beta_n - \gamma_n),$$

da cui:

$$\frac{a_{n+1}\,b_{n+1} + a_{n+2}\,b_{n+2} + \dots}{b_{n+1} + b_{n+2} + \dots} = \lambda_n + \frac{\gamma_n}{\beta_n}\left(\frac{\lambda_0\,c_0 - \lambda_1\,c_1 - \dots - \lambda_n\,c_n}{\gamma_n} - \lambda_n\right)$$

cioè, osservando che [per la (20)] la serie $\Sigma c_n \lambda_n$ converge verso $c_0 \lambda_0$;

$$\frac{a_{n+1} b_{n+1} + a_{n+2} b_{n+2} + \dots}{b_{n+1} + b_{n+2} + \dots} = \lambda_n + \frac{\gamma_n}{\beta_n} \left(\frac{\lambda_{n+1} c_{n+1} + \lambda_{n+2} c_{n+2} + \dots}{c_{n+1} + c_{n+2} + \dots} - \lambda_n \right).$$

Poichè la somma $c_{n+1} + c_{n+2} + \dots$ al tendere di n all'infinito, va allo zero senza mai crescere, ed anche la somma $\lambda_{n+1} c_{n+1} + + \lambda_{n+2} c_{n+2} + \dots$ è infinitesima, avremo

$$\lim_{n=\infty} \frac{\lambda_{n+1} c_{n+1} + \lambda_{n+2} c_{n+2} + \dots}{c_{n+1} + c_{n+2} + \dots} = \lim_{n=\infty} \lambda_{n+1} ,$$

e perciò:

$$\lim_{n=\infty} \left(\frac{\lambda_{n+1} c_{n+1} + \lambda_{n+2} c_{n+2} + \dots}{c_{n+1} + c_{n+2} + \dots} - \lambda_n \right) = 0 . \tag{22}$$

D'altro canto, se la variabile β_n ha ordine finito di infinitesimo, si deve poter determinare un numero positivo L, tale che

$$\max \lim_{n=\infty} \frac{\Delta \beta_n}{\beta_n} : \frac{\frac{1}{n(n+1)}}{\frac{1}{n}} < L ,$$

e si ha

$$\frac{\gamma_n}{\beta_n} = \frac{\beta_n + n\, b_{n+1}}{\beta_n} = 1 + \frac{\Delta \beta_n}{\beta_n} : \frac{1}{n} ,$$

dunque avremo

$$\max \lim_{n=\infty} \frac{\gamma_n}{\beta_n} < 1 + L ,$$

e, per la (22),

$$\lim_{n=\infty} \frac{\gamma_n}{\beta_n} \left(\frac{\lambda_{n+1} c_{n+1} + \lambda_{n+2} c_{n+2} + \dots}{c_{n+1} + c_{n+2} + \dots} - \lambda_n \right) = 0 ,$$

Dalla identità (21) deduciamo dunque:

$$\lim_{n=\infty} \frac{a_{n+1} b_{n+1} + a_{n+2} b_{n+2} + \dots}{b_{n+1} + b_{n+2} + \dots} = \lim_{n=\infty} \lambda_n ,$$

come appunto volevamo.

§ IV.

Estensione a particolari variabili infinite, od infinitesime, di ordine infinito.

6. Dimostrato così il teorema, nei termini in cui è stato enunciato, rimane da vedere *se le limitazioni imposte alla rapidità di crescenza, o di evanescenza delle* b_n *sono veramente necessarie.*

La questione non è oziosa, perchè la dimostrazione fatta serve solo a provare che le condizioni poste sono sufficienti, e d'altra parte il teorema è della massima importanza in aritmetica assintotica.

Il Cesàro, nei suoi geniali studi, ne fa uso assai frequente (*) ed anche, benchè in modo indiretto, lo vediamo spesso adoperato nella teoria *delle serie sommabili del* Borel (**).

Io stesso ho dovuto applicarlo allo studio della *Frequenza* di insiemi lineari; la conservazione della *frequenza* per trasformazioni biunivoche, è intimamente legata con la validità del teorema, ed occorre vedere se, anche limitandoci alla considerazione di variabili λ_n infinitesime, ed a_n finite, il teorema è valido per variabili b_n, le quali, per il loro comportamento assintotico, sono della classe prima nella ripartizione degli ordini di infinito, proposta nei miei studi precedenti (***).

In altri termini è essenziale lo stabilire se il teorema si può usare, o no, per tutte le variabili B_n crescenti meno rapidamente delle esponenziali e^{an}, a positivo qualunque, e per variabili β_n, decrescenti meno rapidamente delle esponenziali e^{-an}; a positivo qualunque.

La questione si risolve nel senso che, *quando si lasci che le* a_n *liberamente oscillino fra limiti finiti, le condizioni imposte dall'enunciato sono necessarie per la validità del teorema.*

(*) Cfr. *Rend. Acc. Sc. Fisiche e Mat. di Napoli*, 1893, pag. 187. — *Mathesis* del 1893, pag. 241. — *Atti Accad. Sc. Fisiche e Mat. di Napoli*, 1894, n. 11. — *Circ. Mat. di Palermo*, vol. I, pagg. 224 e 293.

(**) Vedi, p. es.: *Leçons sur les séries divergentes*, Cap. III.

(***) Cfr. p. es.: *Sul limite del quoziente di due funzioni. Ann. di Matematica*, tomo VII della Serie III, pag. 273 e segg.

Espongo qui alcune considerazioni, le quali, da un lato determinano ipotesi sufficienti per la estensione a variabili di ordine infinito, d'altro lato mostrano la necessità di queste o di altre ipotesi analoghe, per la estensione desiderata.

7. Riferendomi prima di tutto a serie Σb_n divergenti, osservo che per soddisfare la condizione (14), che si può scrivere:

$$\lim_{n=\infty} \frac{n\, b_{n+1} - (b_1 + b_2 + \dots + b_n)}{b_1 + b_2 + \dots + b_n} \left(\lambda_n - \frac{c_1 \lambda_1 + c_2 \lambda_2 + \dots + c_n \lambda_n}{c_1 + c_2 + \dots + c_n} \right) = 0 ,$$

ed è richiesta per la dimostrazione fatta dianzi, non è necessario ammettere che il primo fattore abbia massimo limite finito; ma si può anche supporre infinito, col patto, che non cresca meno rapidamente dell'inverso del secondo fattore: che abbiamo provato essere infinitesimo.

Se, per esempio, si *può rappresentare col numero reale* α, *non minore di* 1, *l'ordine di infinitesimo del secondo fattore,* è lecito considerare variabili $B_n = b_1 + b_2 + \dots + b_n$, le quali assintoticamente si comportino come

$$e^{n^{\frac{1}{\alpha+\varepsilon}}}$$

ε positivo qualunque.

Ed infatti: la variabile $b_n = \Delta B_n$, si comporta come la variabile:

$$n^{\frac{1-\alpha-\varepsilon}{\alpha+\varepsilon}} \; e^{n^{\frac{1}{\alpha+\varepsilon}}} ;$$

il fattore

$$\frac{n\, b_{n+1} - (b_1 + b_2 + \dots + b_n)}{b_1 + b_2 + \dots + b_n} = \frac{n\, b_{n+1}}{B_n} - 1 ,$$

è infinito come

$$n^{\frac{1}{\alpha+\varepsilon}}$$

e finalmente il prodotto

$$\frac{n\, b_{n+1} - b_1 - b_1 - \dots - b_n}{b_1 + b_1 + \dots + b_n} \left(\lambda_n - \frac{c_1 \lambda_1 + \dots + c_n \lambda_n}{c_1 + \dots + c_n} \right)$$

è infinitesimo come

$$n^{\frac{1}{\alpha}} - \frac{1}{\alpha+\varepsilon}.$$

Questa considerazione però è di scarsa utilità pratica, perchè l'*ordine di infinitesimo della differenza*

$$\lambda_n - \frac{c_1 \lambda_1 + \dots + c_n \lambda_n}{c_1 + \dots + c_n},$$

non solo, in generale, non è noto, ma nemmeno è lecito affermare che esso sia esprimibile da un numero reale.

8. Suppongasi che la λ_n sia infinitesima, ed $a_n > 0$, supponiamo ancora che si possa *verificare la esistenza di un determinato numero* r, *tale che per* n *abbastanza grande sia sempre*

$$\lambda_{n+m} < \lambda_{n-r-m_1} \quad , \quad m, m_1 \geq 0$$

cioè, per usar un linguaggio meno esatto, ma più espressivo, che *le oscillazioni della variabile* λ_n, *abbiano periodo finito;* vogliamo provare che *la espressione*

$$\frac{a_1 b_1 + a_2 b_2 + \dots + a_n b_n}{b_1 + b_2 + \dots + b_2}$$

è infinitesima, per tutte le variabili

$$B_n = b_1 + b_2 + \dots + b_n$$

le quali crescono meno rapidamente della esponenziale e^n; cioè, che soddisfano la relazione

$$\lim_{n=\infty} \frac{B_{n+1}}{B_n} = 1 \text{ (*)}. \tag{23}$$

Ed infatti, nelle nostre ipotesi, nessuna delle

$$\lambda_1, \lambda_2, \dots, \lambda_{n-r-1}$$

(*) Cfr. Bortolotti: *Sul limite del quoziente di due funzioni*, al loc. cit.

può essere inferiore a λ_n, onde, indicando con $\lambda_{n\ s}$, *la minima* delle

$$\lambda_1, \lambda_2, \ldots, \lambda_n,$$

avremo

$$s \leqq r.$$

D'altro canto:

$$\lambda_n - \lambda_{n-s} = \frac{n\lambda_n - (n-s)\lambda_{n-s} - s\lambda_s}{n}$$

$$= \frac{a_{n-s+1} + a_{n-s+2} + \ldots + a_n - s\lambda_s}{n}:$$

se con L indichiamo il massimo limite della a_n, abbiamo dunque, qualunque sia n

$$\lambda_n - \lambda_{n-s} < rL \cdot \frac{1}{n}. \tag{24}$$

Considerando ora che:

$$\lambda_n - \frac{c_1\lambda_1 + c_2\lambda_2 + \ldots + c_n\lambda_n}{c_1 + c_2 + \ldots + c_n} = \frac{c_1(\lambda_n - \lambda_1) + c_2(\lambda_n - \lambda_2) + \ldots + c_{n-1}(\lambda_n - \lambda_{n-1})}{c_1 + c_2 + \ldots + c_n}$$

e che, quelle delle differenze

$$\lambda_n - \lambda_1, \quad \lambda_n - \lambda_2 \ldots, \quad \lambda_n - \lambda_{n-1}$$

che sono positive, non sono maggiori di $\lambda_n - \lambda_{n-s}$, per la (24) avremo:

$$\lambda_n - \frac{c_1\lambda_1 + c_2\lambda_2 + \ldots + c_n\lambda_n}{c_1 + c_2 + \ldots + c_n} < \lambda_n - \lambda_{n-s} < rL \cdot \frac{1}{n}.$$

e, tenendo conto della ipotesi (23),

$$\max\lim_{n=\infty} \frac{n b_{n+1} - (b_1 + \ldots + b_n)}{b_1 + \ldots + b_n}\left(\lambda_n - \frac{c_1\lambda_1 + \ldots + c_n\lambda_n}{\lambda_1 + \ldots + \lambda_n}\right) <$$

$$< \max\lim_{n=\infty} \frac{n b_{n+1}}{B_n} \cdot r \cdot L \cdot \frac{1}{n}$$

$$< r \cdot L \cdot \max\lim_{n=\infty} \frac{B_{n+1} - B_n}{B_n} = 0.$$

Si ha dunque ancora

$$\lim_{n=\infty} \frac{a_1 b_1 + \ldots + a_n b_n}{b_1 + \ldots + b_n} = 0. \tag{25}$$

Questo risultamento, è conseguenza del fatto che la espressione

$$\lambda_n - \frac{c_1 \lambda_1 + \dots + c_n \lambda_n}{c_1 + \dots + c_n}$$

è, nella ipotesi nostra, infinitesima del primo ordine.

9. Se avessimo supposto il numero r, definito dalla relazione

$$s \geqq 0 \quad , \quad \lambda_{n+s} < \lambda_{n-r} \quad ,$$

variabile con n ed infinito con n: cioè se avessimo supposto nella successione $[\lambda_n]$, oscillazioni a periodo infinito, avremmo dovuto modificare l' enunciato al modo seguente:

Se il periodo r *delle oscillazioni, è infinito dell' ordine* α, *la relazione indicata dalla formula* (25) *è soddisfatta per variabili* $\mathbf{B}_n$, *crescenti con rapidità non superiore a quella della variabile.*

$$e^{n^{\frac{1}{1+\alpha+\varepsilon}}} \qquad\qquad \varepsilon > \frac{\alpha^2}{1-\alpha}$$

Ed infatti in questo caso si ha

$$\max \lim_{n=\infty} \frac{n\, b_{n+1} - (b_1 + \dots + b_n)}{b_1 + \dots + b_n} \left(\lambda_n - \frac{c_1 \lambda_1 + \dots + c_n \lambda_n}{\lambda_1 + \dots + \lambda_n} \right)$$

$$< \max \lim_{n=\infty} \frac{n\, b_{n+1}}{B_n} \cdot n^{\alpha - 1} L$$

$$= L \max \lim_{n=\infty} n^{\alpha} \frac{\Delta B_n}{B_n} =$$

$$= \left\{ \begin{array}{l} L \max \lim\limits_{n=\infty} n^{\alpha} \, . \, n^{\frac{-\varepsilon-\alpha}{1+\alpha+\varepsilon}} \, . \, \mu \\ \qquad (\mu \text{ finito per } n = \infty) . \end{array} \right.$$

Ma

$$n^{\alpha} \, . \, n^{\frac{-\varepsilon - \alpha}{1 + \alpha + \varepsilon}} = n^{\frac{\alpha^2 - \varepsilon (1 - \alpha)}{1 + \alpha + \varepsilon}}$$

ed, essendo per la ipotesi posta su la ε, $\alpha^2 - \varepsilon (1 - \alpha) < 0$, questa quantità è infinitesima per $n = \infty$.

D' altro canto sappiamo che il primo membro non può avere massimo limite minore di zero, dunque, ecc. ecc.

Se r, fosse infinito come lgn, sarebbero ancora tutte le variabili B_n di classe prima, che entrerebbero in gioco; ma se r aumentasse come $\frac{n}{lgn}$, saremmo ricondotti alle variabili B_n che he hanno ordine finito di infinito.

10. Le medesime considerazioni possono essere fatte per serie convergenti.

In particolare, supponiamo *che la variabile β_n appartenga alla classe prima, cioè soddisfi la relazione*

$$\lim_{n=\infty} \frac{\beta_{n+1}}{\beta_n} = 1, \tag{26}$$

e supponiamo che le a_n *abbiano massimo limite finito* L;

Se in questa ipotesi si ha

$$\lim_{n=\infty} \frac{a_1 + a_3 + \ldots + a_n}{n} = 0,$$

e se si può fissare un numero finito r, *con le condizioni che, qualunque sia* n,

$$\lambda_{n+r+s} < \lambda_n ;$$

dico che si ha ancora

$$\lim_{n=\infty} \frac{a_{n+1} b_{n+1} + a_{n+2} b_{n+2} + \ldots}{b_{n+1} + b_{n+2} + \ldots} = 0,$$

Si consideri infatti, che nella espressione:

$$\frac{\lambda_{n+1} c_{n+1} + \lambda_{n+2} c_{n+2} + \ldots}{c_{n+1} + c_{n+2} + \ldots} - \lambda_n = \frac{c_{n+1} (\lambda_{n+1} - \lambda_n) + c_{n+2} (\lambda_{n+2} - \lambda_n) + \ldots}{c_{n+1} + c_{n+2} + \ldots},$$

al tendere di n all'infinito, cioè di λ_n allo zero, rimangono positive solo quelle differenze

$$\lambda_{n+\rho} - \lambda_n$$

che corrispondono a valori di $\lambda_{n+\rho}$ maggiori di λ_n, e che non possono, per le nostre ipotesi, avere ad indici superiori ad $n + r$.

Indicando con λ_{n+s} il massimo dei valori seguenti λ_n, si ha

$$\max\lim_{n=\infty} \frac{\lambda_{n+1} c_{n+1} + \lambda_{n+2} c_{n+2} + \dots}{c_{n+1} + c_{n+2} + \dots} - \lambda_n \leqq \max\lim_{n=\infty} [\lambda_n - \lambda_{n+s}]$$

$$(27) \quad \max\lim_{n=\infty} \frac{\gamma_n}{\beta_n} \left(\frac{\lambda_{n+1} c_{n+1} + \lambda_{n+2} c_{n+2} + \dots}{c_{n+1} + c_{n+2} + \dots} - \lambda_n \right) \leqq \max\lim_{n=\infty} \frac{\gamma_n}{\beta_n} [\lambda_n - \lambda_{n+s}]$$

$$\leqq \max\lim_{n=\infty} \frac{\gamma_n}{\beta_n} \frac{rL}{n}$$

$$\leqq \left| rL \max\lim_{n=\infty} \frac{\gamma_n}{n\beta_n} \right. .$$

Ma si ha

$$\frac{\gamma_n}{n\beta_n} = \frac{\beta_n + n b_{n+1}}{n\beta_n}$$

$$= \frac{1}{n} + \frac{\beta_n - \beta_{n+1}}{\beta_n}$$

$$= \frac{1}{n} + \left(1 - \frac{\beta_{n+1}}{\beta_n}\right) .$$

Per la ipotesi (26) si ha dunque

$$\max\lim_{n=\infty} \frac{\gamma_n}{n\beta_n} = 0 ,$$

e, per la (27), troviamo dalla (21)

$$\max\lim_{n=\infty} \frac{\sum_1^\infty a_{n+r} b_{n+r}}{\sum_1^\infty b_{n+r}} \leqq \max\lim_{n=\infty} \lambda_n .$$

cioè infine, ricordando le nostre ipotesi,

$$\lim_{n=\infty} \frac{a_{n+1} b_{n+1} + a_{n+2} b_{n+2} + \dots}{b_{n+1} + b_{n+2} + \dots} = \lim_{n=\infty} \frac{a_1 + \dots + a_n}{n} = 0$$

11. È ovvio l'osservare che, *qualunque sia la rapidità di crescenza delle* B_n, *o di decrescenza delle* β_n, *il teorema è sempre valido, se esiste limite determinato per le* a_n

§ V.

Costruzione di una serie che non diverge meno rapidamente di una serie data a termini positivi, e che è tale da rendere infinitesima la media aritmetica dei rapporti dei termini corrispondenti.

12. Siccome le considerazioni precedenti non offrono che condizioni sufficienti per la esistenza del limite

$$\lim_{n=\infty} \frac{a_1 b_1 + \dots + a_n b_n}{a_1 + \dots + b_n} .$$

e lasciano adito alla speranza di giungere per altre strade a quello scopo che esse hanno fallito; per togliere ogni dubbio esibirò qui l'esempio di una successione di valori $[a_n]$, scelti tutti fra i numeri $0, 1$, tali che sia

$$\lim_{n=\infty} \frac{a_1 + a_2 + \dots + a_n}{n} = 0 ,$$

e che non sia

$$\lim_{n=\infty} \frac{a_1 b_1 + \dots + a_n b_n}{b_1 + \dots + b_n} = 0 ,$$

se non per variabili b_n, infinite per ordine finito.

Precisamente, farò oscillare le a_n, fra 0 ed 1, con periodo che tende all'infinito come $\frac{n}{lgn}$.

Assumiamo perciò:

$$a_1 = a_2 = \dots = a_{n_1} = 0 , \quad a_{n_i+1} = a_{n_1+2} = \dots = a_{n_1 + \frac{n_1}{\log n_1}} = 1 , \ (*)$$

$$n_1 + \frac{n_1}{\log n_1} = n_2 , \ (*)$$

$$a_{n_2+1} = a_{n_2+2} = \dots = a_{n_2^2} = 0 , a_{n_2^2+1} = a_{n_2^2+2} = \dots = a_{n_2^2 + \frac{n^2_2}{\lg n^2_2}} = 1$$

$$n_2^2 + \frac{n_2^2}{\log n_2^2} = n_3 , \text{ ecc.}$$

(*) Più precisamente n_2 è la parte intera di $n_1 + \frac{n_1}{lg\, n_1}$.

Si vede che la media

$$\frac{a_1 + a_2 + \dots + a_n}{n}$$

è infinitesima, per $n = \infty$; ma che la espressione

$$\frac{a_1 b_1 + a_2 b_2 + \dots + a_n b_n}{b_1 + b_2 + \dots + b_n},$$

ha massimo limite maggiore di zero, per variabili B_n, le quali crescono come le esponenziali

$$e^{n^{\frac{1}{a}}}$$

a positivo qualunque.

Ed infatti si ha

$$a_1 + a_2 + \dots + a_{n_r^2 + \frac{n^2_r}{\log n^2_r}} < \frac{n_r^2}{\log n_r^2} + n_r$$

$$a_1 + a_2 + \dots + a_{n_r^2} < n_r,$$

D' onde si vede che *il quoziente*

$$\frac{a_1 + a_2 + \dots + a_n}{n},$$

oscilla fra

$$\frac{1}{n} \text{ ed } \frac{1}{\log n},$$

cioè è infinitesimo per $n = \infty$.

Posto poi

$$B_n = b_1 + b_2 + \dots + b_n = e^{n^{\frac{1}{a}}}$$

si ha

$$\frac{a_1 b_1 + a_2 b_2 + \dots + a_{n_r} b_{n_r}}{b_1 + b_2 + \dots + b_{n_r}} > \frac{B_{n_r} - B_{n^2_{r-1}}}{B_{n_r}}$$

$$> 1 - \frac{B_{n^2_{r-1}}}{B_{n_r}}.$$

Poichè

$$n_r - n^2_{r-1} = \frac{n^2_{r-1}}{\log n^2_{r-1}},$$

per

$$B_n = e^{n^{\frac{1}{a}}},$$

$$\frac{B_{n^2_{r-1}}}{B_{n_r}} = e^{-n_{r-1}^{\frac{2}{a}}\left\{\left(1+\frac{1}{\log n^2_{r-1}}\right)^{\frac{2}{a}}-1\right\}}, \quad \lim_{r=\infty} \frac{B_{n^2_{r-1}}}{B_{n_r}} = 0 .$$

Dunque

$$\max \lim_{n=\infty} \frac{a_1 b_1 + \ldots + a_{n_1} b_n}{b_1 + \ldots + b_n} = 1 .$$

Ciò non avviene per variabili B_n infinite di ordine finito, ed infatti, se facciamo

$$B_n = n^p ,$$

$$\frac{B_{n_r} - B_{n^2_{r-1}}}{B_{n^2_r}} = \frac{\left(n^2_{r-1} + \frac{n^2_{r-1}}{\log n^2_{r-1}}\right)^p - n^{2p}_{r-1}}{\left(n^2_{r-1} + \frac{n^2_{r-1}}{\log n^2_{r-1}}\right)^p}$$

$$= \frac{\left(1 + \frac{1}{\log n^2_{r-1}}\right)^p - 1}{\left(1 + \frac{1}{\log n^2_{r-1}}\right)^p}$$

e, qualunque sia *p finito*,

$$\lim_{r=\infty} \frac{B_{n_r} - B_{n_{r-1}}}{B_{n_r}} = 0 .$$

Si verifica poi immediatamente che in questo caso è anche

$$\lim_{n=\infty} \frac{a\, b_1 + \ldots + a_n b_n}{b_1 + \ldots + b_n} = 0 .$$

SULLA FREQUENZA DI INSIEMI INFINITI

Il concetto di *frequenza*, che nelle successioni di infiniti elementi si presenta come generalizzazione di quello di *probabilità*, ed al quale il CESÀRO spesso ricorre nelle sue eleganti proposizioni di aritmetica assintotica, non fu ancora, che io mi sappia, esteso ad insiemi lineari non necessariamente numerabili.

Uno studio sistematico della *frequenza* è importante, non solo perchè la nozione della frequenza ci dà idea della distribuzione dei punti dell' insieme sul segmento dove sono contenuti, e permette di misurare la densità di quei punti nell' intorno di un punto limite; ma anche e più, per l' intimo legame che questo studio ha con quello generale della convergenza.

Nella presente memoria, dopo aver definita la frequenza, sia in punti a distanza finita che in quello dell' infinito, si danno alcuni facili criteri per calcolarla, dei quali parte hanno attinenza col calcolo delle differenze finite, parte con quello differenziale ed integrale.

Si studiano poi le trasformazioni biunivoche, ordinate, continue che lasciano invariata la frequenza.

Una condizione necessaria per cotesta invarianza, è che la derivata della funzione trasformatrice, supposta continua nell' intorno del punto in cui la frequenza è determinata, non sia ivi infinita o nulla di ordine superiore a quello di qualunque potenza reale della variabile.

Questa condizione è anche sufficiente se si considera la *frequenza dell' insieme dato nel punto dell' infinito;* qualunque sia il punto che nella trasformazione eseguita corrisponde al punto dell' infinito; è sufficiente altresì nel caso in cui entrambi i punti, quello intorno a cui si considera la frequenza dell'insieme dato ed il suo trasformato, sono a distanza finita, se in quel punto l' insieme dato ha frequenza infinitesima.

In ogni altro caso rimane dubbia l' invarianza della frequenza, per tutte le trasformazioni operate da funzioni che nel punto considerato non hanno derivata finita, continua e diversa dallo zero

Le trasformazioni operate da funzioni le cui derivate sono infinite od infinitesime di ordine infinito, sono studiate nel § 4 di questa memoria.

Si dimostra, in particolare, che, se l' insieme dato ha frequenza determinata nel punto dell' infinito, il suo trasformato ha la stessa frequenza o non ha frequenza determinata nel punto corrispondente.

Introducendo speciali ipotesi, si determinano classi di insiemi per i quali la frequenza è invariante qualunque sia la rapidità di crescenza (o di evanescenza) della derivata della funzione trasformatrice.

Ciò in particolare avviene per l' intorno di un punto a (finito od infinito) se per ogni x_n monotono tendente ad a, esiste un unico limite per il rapporto $\frac{S(x_n, x_{n+1})}{x_{n+1} - x_n}$, della estensione esteriore dell' insieme dato nel segmento $x_n \vdash x_{n+1}$ alla ampiezza del segmento medesimo.

Gli insiemi situati in intervalli infiniti $x_0 \vdash \infty$, che hanno estensione esteriore finita, sono partitamente studiati nel § 5; i trasformati di cotesti insiemi, con funzioni che non hanno rapidità di crescenza maggiore di quella di qualsivoglia potenza reale di e^x, sono tutti a frequenza infinitesima.

I trasformati di insiemi integrabili, sono sempre insiemi integrabili, qualunque sia la crescenza della funzione trasformatrice.

§ I.

Definizione di frequenza.

1. Data una successione

$$u_1 \; , \; u_2 \ldots. \; , \; u_n \ldots. \; , \tag{1}$$

si indichi con r_n il numero degli elementi, contenuti fra i primi n, che appartengono ad una data classe C.

Il rapporto

$$\frac{r_n}{n},$$

indica la *probabilità*, per un elemento scelto a caso fra i primi n, di appartenere alla classe C; ed il limite

$$(2) \qquad \lim_{n=\infty} \frac{r_n}{n},$$

qualora esista, è detto *frequenza* degli elementi della classe C, nella successione (1) (*).

2. Se il limite della espressione $\frac{r_n}{n}$ non esiste, può ancora definirsi il *concetto di frequenza,* come il *comportamento assintotico del quoziente* $\frac{r_n}{n}$; e dire che *cotesta frequenza è compresa fra il minimo limite ed il massimo limite della variabile* $\frac{\mathrm{r_n}}{\mathrm{n}}$, *per* n *tendente all'infinito.*

3. Parimenti, se $\lim_{n=\infty} \frac{r_n}{n} = 0$, meglio che nulla sarà detta *infinitesima,* la frequenza da determinare; e si potranno considerare *gli ordini di infinitesimo di cotesta frequenza.*

4. I concetti di *probabilità* e di *frequenza* si possono estendere anche ad insiemi non numerabili.

Dato un insieme $[\xi]$ di punti nel raggio $x \vdash \infty$, consideriamo la parte di questo insieme che è contenuta nel segmento finito $x \vdash X$, $X > x$, ed indichiamo con $S(x_0, X)$ la sua *estensione esteriore* (**).

Per **probabilità** *dei punti* $[\xi]$ *nel segmento* $\mathrm{x} \vdash \mathrm{X}$, assumeremo il rapporto

$$\frac{S(x, X)}{X - x}$$

della estensione della parte esteriore di $[\xi]$ contenuto nel segmento $x \vdash X$, alla lunghezza del *segmento medesimo* (***).

(*) Cfr. CESÀRO, *Intorno ad una ricerca di limiti.* (R. Circ. di Palermo, vol. I, pag. 224).

(**) Cfr. il mio *Contributo alla teoria degli insiemi.* (Rend. Acc. Lincei, vol. XI, 2.° sem. serie 5.ª, fasc. 2.°, 1902).

(***) Cfr. *Encyclopedie des Sciences Mathématiques*, tomo I, vol. IV, fasc. 1.°, pag. 24.

5. Diremo **frequenza dei punti [ξ] nell'intorno dell'infinito**, il limite:

$$\lim_{X=\infty} \frac{S(x, X)}{X - x}, \tag{3}$$

delle probabilità relative a segmenti $x \vdash X$, *il cui termine* X, *tende, in modo qualunque, all'infinito, rimanendo fissa la origine* x, *e, nei casi in cui questo limite non esista, diremo che la frequenza di quell'insieme di punti, è compresa fra il minimo limite ed il massimo limite di coteste probabilità.*

Similmente, dato un punto a, a distanza finita, assumeremo in modo arbitrario un intorno $x \vdash X$ di esso, e diremo **frequenza dei punti [ξ] nel punto** $x = a$, *il limite:*

$$\lim_{\substack{x=a \\ X=a}} \frac{S(x, X)}{X - x}, \tag{4}$$

qualora esso esista; diremo in ogni caso, che quella frequenza è compresa fra il minimo limite ed il massimo limite di cotesto rapporto.

6. Col supporre $x = a$ si ha l'espressione della *frequenza a destra del punto* $x = a$ dall'esame del rapporto

$$\frac{S(a, X)}{X - a}. \tag{5}$$

Col supporre $x = a$ si ha la *frequenza a sinistra del punto* $x = a$, esaminando il rapporto

$$\frac{S(x, a)}{a - x}. \tag{6}$$

§ II.

Calcolo della frequenza.

7. Teorema 1.° — *Se i punti* x_n *tendono all'infinito senza mai decrescere, e le ampiezze*

$$\Delta x_n = x_n - x_{n-1}$$

degli intervalli $x_{n-1} \vdash x_n$, *soddisfano la relazione*

$$\lim_{n=\infty} \frac{\Delta x_n}{x_n} = 0,$$

(cioè se la variabile x_n *è infinita di ordine inferiore a quello delle esponenziali* $e^{\alpha n}$, $\alpha > 0$) *la frequenza dell' insieme* $[\xi]$ *per* $x = \infty$, *si può calcolare cercando il limite (od il minimo ed il massimo limite) per* $n = \infty$ *della espressione*

$$\frac{S(x_0, x_n)}{x_n - x_0}.$$

Ed infatti ad ogni valore di X, grande a piacere, faremo corrispondere un valore di n tale che

$$x_{n-1} \leqq X < x_n,$$

e se, per fissare le idee, supponiamo $x > x_0$; abbiamo

$$\frac{S(x, x_0) + S(x_0, x_{n-1})}{(x_0 - x) + (x_n - x_0)} < \frac{S(x, X)}{X - x} < \frac{S(x, x_0) + S(x_0, x_n)}{(x_n - x_0) - \Delta x_n};$$

e considerando che il primo ed il terzo termine di cotesta limitazione, per le ipotesi poste, hanno il minimo ed il massimo limite; singolarmente eguali a quelli del rapporto

$$\frac{S(x_0, x_n)}{x_n - x_0},$$

avremo ancora le eguaglianze

$$\min\lim_{X=\infty} \frac{S(x, X)}{X - x} = \min\lim_{n=\infty} \frac{S(x_0, x_n)}{x_n - x_0}$$
$$\max\lim_{X=\infty} \frac{S(x, X)}{X - x} = \max\lim_{n=\infty} \frac{S(x_0, x_n)}{x_n - x_0},$$

d' onde il teorema.

TEOREMA 2.° — *Se la variabile monotona* x_n *è, per* $n = \infty$, *infinita di ordine finito, ed esiste il limite*

$$\lambda = \lim_{n=\infty} \frac{1}{n} \sum_{i=1}^{n} \frac{S(x_{i-1}, x_i)}{x_i - x_{i-1}},$$

della media aritmetica delle probabilità dei punti $[\xi]$ *nei segmenti* $x_0 \vdash x_1$, $x_1 \vdash x_2 \dots$, $x_{n-1} \vdash x_n$, *questo limite rappresenta la frequenza dell' insieme* $[\xi]$ *nel punto dell' infinito.*

Ed infatti, applicando il teorema dimostrato nella parte I: « *Un teorema di aritmetica assintotica* », e ricordando che

$$S(x_0\,,x_n) = \sum_{i=1}^{n} S(x_{i-1}\,,x_i)$$

$$x_n - x_0 = \sum_{i=1}^{n} (x_i - x_{i-1})\,,$$

si ha

$$\lim_{n=\infty} \frac{S(x_0\,,x_n)}{x_n - x_0} = \lim_{n=\infty} \frac{\sum_{i=1}^{n} S(x_{i-1}\,,x_i)}{\sum_{i=1}^{n} (x_i - x_{i-1})} = \lim_{n=\infty} \frac{1}{n} \sum_{i=1}^{n} \frac{S\;x_{i-1}, x_i)}{x_i - x_{i-1}}\,,$$

purchè esista l' ultimo limite, e di qui per il teorema 1.°, segue l' enunciato.

Teorema 3.° — *Se la variabile monotona* x_n *è, per* $n = \infty$, *infinita del primo ordine (al senso di* Cauchy*) il teorema precedente ammette il reciproco, e cioè: l' insieme* $[\xi]$ *ha frequenza determinata* λ , *per* $x = \infty$, *allora, ed allora soltanto, che esiste il limite*

$$\lambda = \lim_{n=\infty} \sum_{i=1}^{n} \frac{S(x_{i-1}\,,x_i)}{x_i - x_{i-1}}\,.$$

8. Per la frequenza in punti a distanza finita si hanno teoremi analoghi; e cioè, limitandoci per maggior chiarezza a considerare la frequenza *a sinistra*, si possono enunciare la proposizioni seguenti:

Teorema 4.° — *Se la variabile* x_n , *per* $n = \infty$ *tende al limite* a *senza mai decrescere, ed è soddisfatta la relazione:*

$$\lim_{n=\infty} \frac{x_n - x_{n-1}}{a - x_n} = 0\,,$$

(*cioè se la variabile* $a - x_n$ *è infinitesima di ordine inferiore a quello di* e^{-an} , $a > 0$), *la frequenza (a sinistra) dell' insieme* $[\xi]$ *nel punto* a

si può calcolare cercando il limite (od il massimo ed il minimo limite), della espressione:

$$\lambda_n = \frac{S(x_n, a)}{a - x_n},$$

TEOREMA 5.° — *Se al tendere di* n *all'infinito la variabile* x_n *tende ad* a *senza mai decrescere, se la differenza* $a - x_n$ *è infinitesima di ordine finito, ed esiste il limite*

$$\lambda = \lim_{n=\infty} \sum_{i=1}^{n} \frac{S(x_{i-1}, x_i)}{x_i - x_{i-1}},$$

della media aritmetica delle probabilità dei punti $[\xi]$ *nei segmenti*

$$x_0 \vdash x_1 , x_1 \vdash x_2 \ldots , x_{n-1} \vdash x_n ,$$

questo limite ci rappresenta la frequenza (a sinistra) dell' insieme $[\xi]$ *nel punto* a.

9. Indichiamo con $\varphi(x)$ la *indicatrice di frequenza* (*) dei punti ξ di un insieme $[\xi]$ contenuto nel segmento $x \vdash\dashv x_0$.

La estensione esterna di cotesta insieme sarà data dall' integrale:

$$S(x, x_0) = \int_x^{x_0} \varphi(x)\, dx . \tag{7}$$

La *probabilità* dei punti ξ nel segmento $x \vdash\dashv x_0$, sarà data dal rapporto

$$\frac{\int_x^{x_0} \varphi(x)\, dx}{x_0 - x},$$

e la *frequenza* in un punto a di esso segmento, dal limite:

$$\lim_{\substack{x = a \\ x_0 = a}} \frac{\int_x^{x_0} \varphi(x)\, dx}{x_0 - x}.$$

(*) Si prenda cioè $\varphi(\xi) = 1$, $\varphi(x) = 0$, se x diverso da ξ. Cfr. CESÀRO, *Sull' uso della interazione in alcune questioni di aritmetica.* (Rend. Circ. Mat. di Palermo, tomo I, pag. 293 e sgg.).

Anche queste formule sono spesso assai comode per il calcolo della frequenza.

§ III.

Trasformazioni biunivoche che lasciano invariata la frequenza.

10. Facciasi la trasformazione

$$x \mid y(x),$$

del segmento $x \vdash\dashv x_0$, nel segmento $y \vdash\dashv y_0$, mediante la funzione continua, derivabile, sempre crescente, o sempre decrescente

$$y = y(x).$$

All' insieme $[\xi]$, corrisponderà, nel segmento $y_0 \vdash\dashv y$, un insieme $[\eta] = [y(\xi)]$.

Supposta nota la frequenza dell' insieme dato $[\xi]$ *in un punto* a, *si vuol trovare quella dell' insieme trasformato* $[\eta = y(\xi)]$, *nel punto corrispondente* y (a).

La estensione esterna dell' insieme $[\eta]$, sarà espressa dalla formula

$$\mathrm{S}(y, y_0) = \int_{y_0}^{y} \Phi(y)\, dy, \tag{8}$$

Φ, indicatrice di frequenza dell' insieme $[\eta]$, o dall' altra equivalente:

$$\mathrm{S}(y, y_0) = \int_{x}^{x_0} \varphi(x)\, y'(x)\, dx, \tag{9}$$

φ indicatrice di frequenza dell' insieme $[\xi]$.

Pel teorema della media avremo:

$$\mathrm{S}(y, y_0) = M \int_{x}^{x_0} \varphi(x)\, dx = M S(x, x_0); \tag{10}$$

M compresa fra il limite inferiore ed il limite superiore dei valori che la $y'(x)$ assume nell' intervallo $x \vdash x_0$.

Vediamo in particolare, che se $S(x, x_0) = 0$, e se la y' ha limite superiore finito nel tratto $x \vdash x_0$, si ha anche $\mathrm{S}(y, y_0) = 0$.

Cioè: *se la derivata* y' *è finita nei punti del tratto* $x \vdash x_0$, *ad un insieme discreto (o come altri dice integrabile) di punti di cotesto tratto, corrisponde un' insieme discreto, di punti situati nel tratto* $y(x) \vdash y(x_0)$ (*).

Supponendo la y' *continua nel tratto* $x_0 \vdash x$, *potremo scrivere:*

$$\left\{ \begin{array}{l} \mathrm{S}(y, y_0) = y'(x + \theta(x_0 - x))\, S(x, x_0) \\ o < \theta < 1, \end{array} \right. \tag{11}$$

e dividendo, per $y_0 - y$,

$$\frac{\mathrm{S}(y, y_0)}{y_0 - y} = y'(x + \theta(x_0 - x)) \cdot \frac{x_0 - x}{y_0 - y} \cdot \frac{S(x, x_0)}{x_0 - x};$$

osservando che

$$\frac{y_0 - y}{x_0 - x} = y'(x + \theta_1(x_0 - x)) \quad , \quad o < \theta_1 < 1,$$

avremo in fine:

$$\left\{ \begin{array}{l} \dfrac{\mathrm{S}(y, y_0)}{y_0 - y} = \dfrac{y'(x + \theta(x_0 - x))}{y'(x + \theta_1(x_0 - x))} \cdot \dfrac{S(x, x_0)}{x_0 - x} \\ o < \theta < 1 \quad , \quad o < \theta_1 < 1. \end{array} \right. \tag{12}$$

Da questa formula subito ricaviamo che, *se la derivata* $y'(x)$ *è determinata, finita e diversa dallo zero nel punto* x_0, *si ha*

$$\lim_{y = y_0} \frac{\mathrm{S}(y, y_0)}{y_0 - y} = \lim_{x = x_0} \frac{S(x, x_0)}{x_0 - x}, \tag{13}$$

ossia, che *la frequenza dell' insieme* $[\xi]$ *nel punto* x_0, (*a distanza finita*) *è eguale a quella del trasformato* $[y(\xi)]$, *nel punto* $y_0 = y(x_0)$.

Il teorema rimane dubbio se la $y'(x)$, è infinita od infinitesima nel punto x_0, o se in cotesto punto non è determinata; ma è valido anche nel caso in cui il punto x_0 sia a distanza infinita, purchè $y(\infty)$

(*) Cfr. Bortolotti, *Contributo alla teoria degli insiemi.* (Rend. Acc. Lincei, vol. IX, 2.° sem. 1902, pag. 51.

sia determinata, finita, e diversa dalla zero e la funzione $y'(x)$ sia monotona in un determinato intorno dell' infinito.

13. Suppongansi ora che l' insieme $[\xi]$ *abbia frequenza determinata* **nel punto dell' infinito,** e che cotesto insieme si trasformi nell' insieme $[\eta = y(\xi)]$ mediante una funzione $y(x)$ monotona insieme con la sua derivata.

Circa la frequenza dell' insieme trasformato nel punto $y(\infty)$, si ha il teorema seguente:

TEOREMA. — *Sia* y (x) *una funzione reale della variabile reale* x , *che nei punti del raggio* $x \vdash \infty$ *è monotona insieme con la sua derivata, la quale trasformi biunivocamente i punti del raggio* $x \vdash \infty$ *in quelli del segmento (finito od infinito)* $y(x) \vdash y(\infty)$, *la derivata* $y'(x)$ *sia determinata nel punto* $x = \infty$, *e, nel caso che in questo punto essa sia infinita (od infinitesima), non abbia ordine superiore a quello di qualunque potenza reale positiva (negativa) della variabile: ad ogni insieme* $[\xi]$ *di punti* x , *avente frequenza determinata nel punto dell' infinito, corrisponderà un insieme* $[\eta = y(\xi)]$ *che, nel punto (finito od infinito)* $y(\infty)$, *ha la stessa frequenza.*

Fatto

$$x_n = x_{n-1} + h \quad , \quad x_0 = x \, ;$$

in ogni intervallo $x_n \vdash x_{n+1}$, si avrà:

$$(13) \qquad \left\{ \begin{array}{c} S(y_n, y_{n+1}) = y'(x_n + \theta_n h)\, S(x_n, x_{n+1}) \\ n = 0, 1, 2, 3, \dots \\ 0 < \theta_{n-1} < 1 . \end{array} \right.$$

Supponiamo che *la funzione* y (x) *sia sempre crescente ed infinita per* $x = +\infty$. La serie $\Sigma\, y'(x_n + \theta_n h)$ sarà divergente. Applicando il teorema già ricordato avremo quindi:

$$(14) \qquad \lim_{n=\infty} \frac{\sum\limits_{r=0}^{n} S(y_r, y_{r+1})}{\sum\limits_{0}^{n} y'(x_r + \theta_r h)} = \lim_{n=\infty} \frac{\sum\limits_{0}^{n} S(x_r, x_{r+1})}{n+1},$$

purchè esista il secondo membro.

Osservando che

$$\sum_0^n \mathsf{S}(y_r, y_{r+1}) = \mathsf{S}(y_o, y_{n+1}), \sum_0^n S(x_r, x_{r+1}) = S(x_o, x_{n+1}) : h(n+1) = x_{n+1} - x_n,$$

e dividendo i due membri di questa eguaglianza per h, avremo:

$$\lim_{n=\infty} \frac{\mathsf{S}(y_o, y_{n+1})}{\sum_0^n h\, y'(x_n + \theta_n h)} = \lim_{n=\infty} \frac{S(x_o, x_{n+1})}{x_{n+1} - x_o}. \tag{15}$$

Dalle ipotesi che la y' sia monotona, si ricava poi:

$$y(x_{n+1}) - y(x_n) = \int_{x_n}^{x_{n+1}} y'(x)\,dx \begin{cases} \begin{cases} \geq h\, y'(x_n) \geq h\, y'(x_{n-1} + \theta h) \\ \leq h\, y'(x_{n+1}) \leq h\, y'(x_{n+1} + \theta h), \text{ se } y' \text{ non decresc.} \end{cases} \\ \begin{cases} \geq h\, y'(x_{n+1}) \geq h\, y'(x_{n+1} + \theta h) \\ \leq h\, y'(x_n) \leq h\, y'(x_{n-1} + \theta h), \text{ se } y' \text{ non crescente;} \end{cases} \end{cases} \tag{16}$$

$$n = 0, 1, 2 \ldots,$$

onde viene:

$$\begin{cases} y(x_{n+1}) - y(x_o) + \vartheta(y'(x_{n+1}) - y'(x_o)) = \sum_{n=0}^n h\, y'(x_r + \theta_n h) \\ -h < \vartheta < h. \end{cases} \tag{17}$$

Sostituendo nella (15) abbiamo dunque:

$$\lim_{n=\infty} \frac{\mathsf{S}(y_o, y_{n+1})}{y_n(x_{n+1}) - y(x_o) + \vartheta(y'(x_{n+1}) - y'(x_o))} = \lim_{n=\infty} \frac{S(x_o, x_{n+1})}{x_{n+1} - x_o}.$$

Poichè $y(x)$ è, per $x = \infty$, infinita di ordine superiore a quello di $y'(x)$, dalla formula ritrovata dedurremo:

$$\lim_{n=\infty} \frac{\mathsf{S}(y(x), y(x_{n+1}))}{y(x_{n+1}) - y(x_o)} = \lim_{n=\infty} \frac{S(x_o, x_{n+1})}{x_{n+1} - x_o},$$

ed anche quindi:

$$\lim_{y=\infty} \frac{\mathsf{S}(y, y_o)}{y - y_o} = \lim_{x=\infty} \frac{S(x_o, x)}{x - x_o}. \tag{18}$$

Osservazione. — La condizione per la y' di essere infinita di ordine inferiore alla y, è espressa dalla relazione

$$\lim_{x=\infty} \frac{y'(x)}{y(x)} = 0,$$

ed è soddisfatta da tutte le funzioni monotone $y(x)$, le quali per

la loro rapidità di crescenza, appartengono alla *prima classe* (*), ed hanno ordine di infinito inferiore a quello della funzione e^{ax}, $a > 0$ (in particolare da tutte le funzioni y che hanno ordine finito di infinito per $x = \infty$).

14. Sempre nella ipotesi che l'insieme $[\xi]$ abbia frequenza determinata nel pueto dell' infinito e che siano soddisfatte le altre condizioni dell' enunciato, supponiamo che, *mediante la trasformazione*

$$x \mid y(x),$$

il raggio $x \vdash \infty$, *si trasformi nel segmento di ampiezza finita*

$$y = y(x) \quad Y = y(\infty).$$

Per le condizioni dell'enunciato la derivata y' avrà ordine finito di infinitesimo.

Alla successione

$$x_n = x_0 + n h,$$

corrisponderà una successione

$$y_n = y(x_n)$$

la quale tende ad Y sempre crescendo; la derivata y', che per ipotesi è monotona, sarà in questo caso non crescente, ed avendo ordine finito di infinitesimo, apparterrà alla classe 1.ª (**), cioè soddisferà la relazione

$$\lim_{n=\infty} \frac{y'(x_n)}{y(\infty) - y(x_n)} = 0, \tag{19}$$

ed anche l' altra

$$\lim_{n=\infty} \frac{\Delta y(x_n)}{y(\infty) - y(x_n)} = 0,$$

che ci permette di calcolare la frequenza dell' insieme $[y(\xi)]$ cercando il limite

$$\lim_{n=\infty} \frac{\mathbf{S}(y(x_n), y(\infty))}{y(\infty) - y(x_n)}.$$

(*) Cfr. BORTOLOTTI, *Contributo alla teoria degli infiniti.* (Ann. di Mat., tomo IX, serie 3.ª, pag. 29 e segg.).

(**) Loc. cit.

In ogni intervallo $x_n \vdash x_{n+1}$ si ha (form. 13)

$$\frac{\mathbf{S}(y_n, y_{n+1})}{h\, y'(x_n + \theta h)} = \frac{S(x_n, x_{n+1})}{x_{n+1} - x_n}.$$

Poichè $y(\infty)$ è finito, la serie $\Sigma\, y'(x_n + \theta h)$ converge, ed applicando il noto teorema (Parte I, § 2.°) potremo scrivere:

$$\left\{\begin{aligned} \lim_{n=\infty} \frac{\sum_{r=n}^{\infty} \mathbf{S}(y_r, y_{r+1})}{\sum_{r=n}^{\infty} h\, y'(x_r + \theta h)} &= \lim_{n=\infty} \frac{1}{n} \sum_1^n \frac{\mathbf{S}(y_r, y_{r+1})}{y_{r+1} - x_r} \\ &= \lim_{n=\infty} \frac{1}{n} \sum_1^n \frac{S(x_r, x_{r+1})}{x_{r+1} - x_r}. \end{aligned}\right.$$

Siccome però la variabile x_n è infinita del 1.° ordine, ed esiste frequenza determinata per l' insieme $[\xi]$, indicando questa con ω, avremo

$$\omega = \lim_{n=\infty} \frac{1}{n} \sum_1^n \frac{S(x_r, x_{r+1})}{x_{r+1} - x_r} = \lim_{n=\infty} \frac{\sum_{r=n}^{\infty} \mathbf{S}(y(x_r), y(x_{r+1}))}{\sum_{r=n}^{\infty} h\, y'(x_r + \theta h)}. \tag{20}$$

Si osservi ora che

$$\left\{\begin{aligned} &\sum_{r=n}^{\infty} \mathbf{S}(y_r, y_{r+1}) = \mathbf{S}(y_n, y(\infty)) \\ &\sum_{r=n}^{\infty} h\, y'(x_r + \theta h) = \lim_{m=\infty} \sum_{r=n}^{n+m} h\, y'(x_r + \theta h). \end{aligned}\right.$$

Con ragionamento simile a quello che ci ha condotti alle formule (17) abbiamo poi

$$\left\{\begin{aligned} &\sum_{r=n}^{n+m} h\, y'(x_r + \theta h) = y(x_{n+m+1}) - y(x_n) + \delta\,(y'(x_n) - y'(x_{n+m-1})) \\ &\qquad -h < \delta < h, \end{aligned}\right.$$

da cui, per la convergenza di $y(x_n)$,

$$\lim_{m=\infty} \sum_{r=n}^{n+m} h\, y'(x_r + \theta h) = y(\infty) - y(x_n) + \delta\, y'(x_n)$$

e, per la (20),

$$\omega = \lim_{n=\infty} \frac{\mathbf{S}(y(x_n), y(\infty))}{y(\infty) - y(x_n) + \delta\, y'(x_n)}.$$

Ricordando la (19) abbiamo infine:

$$\omega = \lim_{n=\infty} \frac{\mathrm{S}(y(x_n), y(\infty))}{y(\infty) - y(x_n)},$$

la quale dimostra appunto che l'insieme trasformato ha frequenza determinata nel punto $y(\infty)$, e che questa frequenza è eguale a quella che l'insieme dato ha per $x = \infty$.

15. Fino ad ora abbiamo considerato insiemi con frequenza determinata nel punto dell'infinito. Supponiamo ora invece che *sia dato un insieme* $[\xi]$, *con frequenza determinata in un* punto **a** *a distanza finita.*

Quando si tratta di trasformare un insieme, che in un tale punto ha determinata frequenza, le condizioni dell'enunciato del teor. al n.° 13 non sono più sufficienti, per poter affermare che l'insieme trasformato ha, nel punto $b = y(a)$, eguale frequenza.

Ed infatti: supponiamo prima che *al punto* $x = a$, *nella trasformazione*

$$x \mid y(x)$$

operata mediante una funzione $y(x)$ *sempre crescente a derivata monotona, corrisponda il punto a distanza finita* $y(a) = b$, *e supponiamo altresì che la differenza* $y(a) - y(x)$ *sia per* $x = a$ *infinitesima di ordine finito.*

Preso un punto x_0 a sinistra di a, e costruita la successione

$$x_n = \frac{a - x}{n},$$

avremo

$$\lim_{n=\infty} \frac{y(x_{n+1}) - y(x_n)}{y(a) - y(x_n)} = 0, \tag{21}$$

e saremo inoltre accertati che la espressione $y(x_{n+1}) - y(x_n)$, è, per $n = \infty$, infinitesima di ordine finito.

Potremo dunque applicare i noti teoremi e scrivere:

$$
(22) \quad \begin{cases} \lim\limits_{y=b} \dfrac{S(y,b)}{b-y} = \lim\limits_{n=\infty} \dfrac{S(y_n,b)}{b-y_n} = \lim\limits_{n=\infty} \dfrac{\sum\limits_{i=n+1}^{\infty} S(y_{i-1},y_i)}{\sum\limits_{i=n+1}^{\infty}(y_i - y_{i-1})}, \\ \qquad = \lim\limits_{n=\infty} \dfrac{1}{n} \sum\limits_{i=1}^{n} \dfrac{S(y_{i-1},y_i)}{y_i - y_{i-1}}; \end{cases}
$$

purchè quest' ultimo limite esista.

Ricordando la formola (12), scriveremo poi:

$$
\lim_{n=\infty} \frac{1}{n} \sum_{i=1}^{n} \frac{S(y_{i-1},y_i)}{y_i - y_{i-1}} = \lim_{n=\infty} \frac{1}{n} \sum_{i=1}^{n} \frac{S(x_{i-1},x_i) \cdot y'(x_{i-1}+\theta(x_i - x_{i-1}))}{(x_i - x_{i-1})\, y'(x_{i-1}+\theta_1(x_i - x_{i-1}))}
$$

Qui però giova notare che, a differenza di quanto verificammo nel caso trattato al n.° 14, la somma

$$
\sum_{1}^{n} (x_i - x_{i-1})\, y'(x_{i-1} + \theta(x_i - x_{i-1}))
$$

non è punto infinita del primo ordine; non siamo dunque nel caso in cui il noto teorema sui limiti può essere invertito, l'esistenza del secondo membro non è necessaria conseguenza della esistenza di frequenza determinata per l' insieme dato, e non potendo continuare la dimostrazione col metodo fino ad ora seguito, rimaniamo in dubbio circa la validità del teorema.

Vedremo più innanzi per altra strada che la frequenza è veramente invariante, anche in questo caso, se nel punto considerato è determinata ed *infinitesima.*

16. Osservazione. *Se esiste il limite*

$$
\omega = \lim_{n=\infty} \frac{S(x_{n-1},x_n)}{x_n - x_{n-1}},
$$

allora la frequenza dell' insieme dato e quello del suo trasformato esistono entrambe, (per trasformazioni soddisfacenti le condizioni dell' enunciato) e sono eguali ad ω.

Si ha infatti

$$
\frac{S(y_{n-1},y_n)}{y_n - y_{n-1}} = \frac{S(x_{n-1},x_n)}{x_n, x_{n-1}} \cdot \frac{y'(x_{n-1}+\theta(x_n - x_{n-1}))}{y'(x_{n-1}+\theta_1(x_n - x_{n-1}))},
$$

e siccome $y'(x_n)$ ha ordine finito di infinitesimo per $n = \infty$, si ha

$$\lim_{n=\infty} \frac{y'(x_{n-1}+\theta)}{y'(x_{n-1}+\theta_1)} = 1,$$

da cui

$$\lim_{n=\infty} \frac{\mathbf{S}(y_{n-1}, y_n)}{y_n - y_{n-1}} = \lim_{n=\infty} \frac{S(x_{n-1}, x_n)}{x_n - x_{n-1}} = \omega;$$

ed infine

$$\begin{cases} \lim\limits_{n=\infty} \dfrac{\mathbf{S}(y_n, b)}{b - y_n} = \lim\limits_{n=\infty} \dfrac{\mathbf{S}(y_{n-1}, y_n)}{y_n - y_{n-1}} = \omega, \\ \lim\limits_{n=\infty} \dfrac{S(x_n, a)}{a - x_n} = \lim\limits_{n=\infty} \dfrac{S(x_{n-1}, x_n)}{x_n - x_{n-1}} = \omega. \end{cases}$$

17. Supponiamo in secondo luogo *che al punto* $\mathrm{x} = \mathrm{a}$, *a distanza finita, corrisponda il punto*

$$y(a) = +\infty,$$

ed ammettiamo sempre che *la* $\mathrm{y}'(\mathrm{x})$ *sia, in un determinato intorno di* $\mathrm{x} = \mathrm{a}$, *finita, monotona, derivabile e che per* $\mathrm{x} = \mathrm{a}$ *sia infinita di ordine finito.*

(Tralascio dall' osservare che se cotesta derivata fosse finita nel punto $x = a$, la invarianza della frequenza seguirebbe immediatamente dalle osservazioni generali fatte al n.° 9).

Alla successione

$$y_n = y_0 + nk = y(x_n),$$

k costante, corrisponderà una successione

$$x_n = \varphi(y_n)$$

determinata, crescente, la quale tende ad a intanto che y_n tende all' ∞. La $x'_n = \varphi'(y_n) = \dfrac{1}{y'(x_n)}$ sarà infinitesima per $n = \infty$, ed avrà ordine finito di evanescenza.

Ricordando che la y_n è infinita del primo ordine per $n = \infty$, avremo

$$\lim_{n=\infty} \frac{S(y_0, y_n)}{y_n - y_0} = \lim_{n=\infty} \frac{1}{n} \sum_{i=1}^{n} \frac{S(y_{i-1}, y_i)}{y_i - y_{i-1}}. \tag{23}$$

purchè esista uno dei due membri.

Ma

$$\frac{S(y_{i-1}, y_i)}{y_i - y_{i-1}} = \frac{S(x_{i-1}, x_i) y'(x_{i-1} + \theta_i \Delta x_i)}{y_i - y_{i-1}} = \frac{S(x_{i-1}, x_i)}{x'(y_{i-1} + \theta k)(y_i - y_{i-1})}.$$
$$0 < \theta < 1.$$

D' altro canto

$$(y_i - y_{i-1}) x'(y_{i-1} + \theta k) = (x_i - x_{i-1}) \frac{x'(y_{i-1} + \theta k)}{x'(y_{i-1} + \theta_1 k)}.$$
$$0 < \theta_1 < 1,$$

Considerando che, per le ipotesi poste sulla rapidità di evanescenza della x' si ha:

$$\lim_{i=\infty} \frac{x'(y_{i-1} + \theta k)}{x'(y_{i-1} + \theta_1 k)} = 1,$$

potremo scrivere:

$$\begin{cases} (y_i - y_{i-1}) x'(y_{i-1} + \theta k) = (x_i - x_{i-1})(1 + \varepsilon_i) \\ \lim_{i=\infty} \varepsilon_i = 0. \end{cases}$$

Di quì

$$\frac{S(x_{i-1}, x_i)}{x'(y_{i-1} + \theta k)(y_i - y_{i-1})} = \frac{S(x_{i-1}, x_i)}{(x_i - x_{i-1})(1 + \varepsilon_i)} =$$
$$= \frac{S(x_{i-1}, x_i)}{x_i - x_{i-1}} \left\{ 1 - \frac{\varepsilon_i}{1 + \varepsilon_i} \right\}$$

cioè:

$$\begin{cases} \frac{S(x_{i-1}, x_i)}{x'(y_{i-1} + \theta k)(y_i - y_{i-1})} = \frac{S(x_{i-1}, x_i)}{(x_i - x_{i-1})} (1 + \eta_i) \\ \lim_{i=\infty} \eta_i = 0. \end{cases}$$

$$\sum_{1}^{n} \frac{S(x_{i-1}, x_i)}{x'(y_{i-1} + \theta k)(y_i - y_{i-1})} = \sum_{1}^{n} \frac{S(x_{i-1}, x_i)}{x_i - x_{i-1}} + \sum_{1}^{n} \frac{S(x_{i-1}, x_i)}{x_i - x_{i-1}} \eta_i. \tag{24}$$

Ma, per un noto teorema sui limiti, si ha:

$$\lim_{n=\infty} \frac{\sum_1^n \frac{S(x_{i-1}, x_i)}{x_i - x_{i-1}} \eta_i}{\sum_1^n \frac{S(x_{i-1}, x_i)}{x_i - x_{i-1}}} = \lim_{n=\infty} \eta_n = 0,$$

dalla (24) dunque ricaveremo:

$$\lim_{n=\infty} \frac{\sum_1^n \frac{S(x_{i-1}, x_i)}{x'(y_{i-1}+\theta k)(y_i - y_{i-1})}}{\sum_1^n \frac{S(x_{i-1}, x_i)}{x_i - x_{i-1}}} = 1,$$

e perciò ancora

$$\lim_{n=\infty} \frac{1}{n} \sum \frac{S(x_{i-1}, x_i)}{x'(y_{i-1}+\theta k)(y_i - y_{i-1})} = \lim_{n=\infty} \frac{1}{n} \sum_1^n \frac{S(x_{i-1}, x_i)}{x_i - x_{i-1}}$$

ed infine dalla (23),

$$\lim_{n=\infty} \frac{S(y_0, y_n)}{y_n - y_0} = \lim_{n=\infty} \frac{1}{n} \sum_1^n \frac{S(x_{i-1}, x_i)}{x_i - x_{i-1}}, \tag{25}$$

purchè esista uno dei due membri.

Nella ipotesi che esista il primo membro, cioè che l'insieme trasformato abbia frequenza determinata nel punto dell'infinito, questa frequenza sarà anche uguale a

$$\lim_{n=\infty} \frac{1}{n} \sum_1^n \frac{S(x_{i-1}, x_i)}{x_i - x_{i-1}} = \lim_{n=\infty} \frac{\sum_{i=n+1}^{\infty} S(x_{i-1}, x_i)}{\sum_{i=n+1}^{\infty} (x_i - x_{i-1})} = \lim_{x=a} \frac{S(x, a)}{a - x},$$

perchè la serie $\Sigma\, x_i - x_{i-1}$ converge ed il suo resto è infinitesimo di ordine finito (*).

Si conclude dunque che, *se l'insieme trasformato ha frequenza determinata nel punto* $y(a) = +\infty$, *l'insieme dato ha, nel punto* $x = a$, *la stessa frequenza.*

(*) Cfr. il § 2.° della parte I, « *Un teorema di aritmetica assintotica* ».

Ma dalla ipotesi che abbia frequenza determinata nel punto a, a distanza finita, l'insieme dato, cioè che esista il limite

$$\lim_{x=a} \frac{S(x,a)}{a-x} = \lim_{n=\infty} \sum_{i=n+1}^{\infty} \frac{S(x_{i-1} - x_i)}{x_i - x_{i-1}},$$

non possiamo dedurre l'esistenza del limite

$$\lim_{n=\infty} \frac{1}{n} \sum_{1}^{n} \frac{S(x_{i-1}, x_i)}{x_i - x_{i-1}},$$

e nemmeno perciò la esistenza di determinata frequenza per l'insieme trasformato.

Dobbiamo dunque limitarci a questa conclusione:

L'insieme trasformato non può avere nel punto $y(a) = \infty$ *determinata frequenza, se non è eguale a quella che l'insieme dato ha nel punto* $x = a$.

18. **Se la frequenza dell'insieme dato è infinitesima,** *è tale la frequenza dell'insieme trasformato, anche se si tratta di punti a distanza finita.*

Si ha cioè il teorema:

Se l'insieme $[\xi]$ *ha, nel punto* $x = a$, *frequenza infinitesima; e se, mediante la funzione* $y(x)$ *sempre crescente, a derivata monotona, si trasforma l'insieme* $[\xi]$ *nell'insieme* $[\eta = y(\xi)]$, *il punto* a *nel punto, a distanza finita,* $b = y(a)$; *se, inoltre, la differenza* $y(a) - y(x)$ *è per* $x = a$ *infinitesima di ordine finito; anche l'insieme trasformato ha nel punto* $y = b$ *frequenza infinitesima.*

Supponiamo, per maggior semplicità

$$b = y(a) = 0;$$

consideriamo un intorno a sinistra del punto $x = a$, e supponiamo che ivi la $[y']$ sia non crescente.

Presi i due punti x_1, x_2, di quell'intorno, se $x_1 < x_2$, sarà $0 < |y'(x_2)| < |y'(x_1)|$.

Ponendo $y_1 = y(x_1)$, $y_2 = y(x_2)$, indicando con $\mathbf{S}(y_1, y_2)$, $S(x_1, x_2)$, rispettivamente, le estensioni esteriori delle parti degli insiemi $[y(\xi)]$, $[\xi]$, contenute nei segmenti $y_1 \vdash y_2$, $x_1 \vdash x_2$; avremo dalla formula (9),

$$\mathbf{S}(y_1, y_2) = \int_{x_1}^{x_2} \varphi(x)\, y'(x)\, dx,$$

$\varphi(x)$ indicatrice di frequenza dei punti ξ, e, per il teorema della media:

$$|\mathbf{S}(y_1, y_2)| \leqq |y'(x_1)| \int_{x_1}^{x_2} \varphi(x)\, dx$$
$$\leqq |y'(x_1)|\, S(x_1, x_2)$$

ed a più forte ragione:

$$|\mathbf{S}(y_1, y_2)| \leqq |y'(x_1)|\, S(x_1, a)$$

$$\left|\frac{\mathbf{S}(y_1, y_2)}{y_1}\right| \leqq \frac{S(x_1, a)}{a - x_1} \cdot \left|\frac{(a - x_1)\, y'(x_1)}{y(x_1)}\right| \tag{26}$$

per ogni coppia $0 < y_2 < y_1$.

Si consideri ora, che, se l' ordine di infinitesimo della $y(x)$ per $x = a$ è finito, deve esistere un numero L, positivo con la condizione

$$\max \lim_{x = a} \left|\frac{(a - x)\, y'(x)}{y(x)}\right| < L \text{ (*)}.$$

Dalla condizione

$$\lim_{x = a} \frac{S(x, a)}{a - x} = 0$$

richiesta dall'enunciato, deduciamo adunque che ad ogni numero positivo ε può coordinarsi un X tale che

$$x_1 \leqq X, \quad \left|\frac{S(x_1, a)(a - x_1)\, y'(x_1)}{(a - x_1)\, y(x_1)}\right| < \varepsilon$$

dalla (26), ricaviamo perciò:

$$o < y_2 < y_1 \leqq y(X), \quad \left|\frac{\mathbf{S}(y_1, y_2)}{y_1}\right| < \varepsilon,$$

(*) Cfr. *Lezioni sul Calcolo degli infinitesimi*. Modena, 1905, pag. 43.

e di quì, per $y_2 = 0$ verrà

$$y_1 \leqq y(X) \quad , \quad \left|\frac{S(y_1\,,\,o)}{y_1}\right| \leqq \varepsilon\,,$$

cioè infine:

$$\lim_{y=o} \frac{S(y\,,\,o)}{y} = 0 \quad , \quad c.d.d$$

§ IV. — Trasformazioni generate da funzioni che hanno crescenza di ordine infinito.

19. Volendo esaminare la possibilità di estendere il risultamento trovato a funzioni trasformatrici $y(x)$, crescenti più rapidamente di qualunque potenza reale x^a di x, (come sarebbero $x^{\lg x}$, e^x, $x^x \ldots$); osservo anzitutto che, preso un numero positivo k arbitrario, la successione

$$y_n = y_0 + nk$$

corrisponde ad una successione x_n, determinata dalla relazione

$$y_n = y(x_n),$$

la quale cresce tanto più lentamente, quanto più rapida è la crescenza della $y(x)$.

Essendo y_n infinita del primo ordine, rispetto ad n, avremo la frequenza dell' insieme $[\eta = y(\xi)]$, cercando il limite

$$\lim_{n=\infty} \frac{1}{n} \sum_{i=1}^{n} \frac{S(y_{n-1}\,,\,y_i)}{y_i - y_{i-1}},$$

ma, come abbiamo più volte osservato:

$$\lim_{n=\infty} \frac{1}{n} \sum_{i=1}^{n} \frac{S(y_{i-1}\,,\,y_i)}{y_i - y_{i-1}} = \lim_{n=\infty} \frac{1}{n} \sum_{i=1}^{n} \frac{S(x_{i-1}\,,\,x_1)\,.\,y'(x_{i-1} + \theta_{i-1} \Delta x_i)}{y_i - y_{i-1}} =$$

$$= \lim_{n=\infty} \frac{1}{n} \sum_{i=1}^{n} \frac{S(x_{i-1}\,,\,x_i)}{x'(y_{i-1} + \theta k)(y_i - y_{i-1})}$$

dunque (*)

$$\lim_{n=\infty} \frac{1}{n} \sum_{i=1}^{n} \frac{S(y_{i-1}, y_i)}{y_i - y_{i-1}} = \lim_{n=\infty} \frac{1}{n} \sum_{i=1}^{n} \frac{S(x_{i-1}, x_i)}{x_i - x_{i-1}}.$$

Se questo limite esiste, si ha

$$\lim_{n=\infty} \frac{1}{n} \sum_{i=1}^{n} \frac{S(x_{i-1}, x_i)}{x_i - x_{i-1}} = \lim_{n=\infty} \frac{S(x_0, x_n)}{x_n - x_0};$$

perchè siamo in uno dei casi in cui il teorema sui limiti, più volte citato, è valido; precisamente in quello noto da lungo tempo, di variabili $b_n = x_n - x_{n-1}$ positive infinitesime, e di variabili $B_n = x_n - x_0$ infinite, per $n = \infty$.

Se dunque l'insieme $[\eta = y(\xi)]$ ha frequenza determinata nel punto dell' infinito, l'insieme dato $[\xi]$ ha la stessa frequenza; onde potremo dire, che *per effetto della trasformazione*

$$y = y(x),$$

quando la $y(x)$ *abbia, per* $x = \infty$, *ordine di infinito superiore a quello di qualunque potenza reale* x^a *della* x, *un insieme di data frequenza si trasforma in un insieme la cui frequenza è quella medesima che aveva l'insieme dato, o che non ha frequenza determinata per* $y = \infty$.

20. Un esempio di insieme $[\xi]$ a frequenza nulla, cui, per la trasformazione $y = e^x$, corrisponde un insieme a frequenza non infinitesima, ci è dato dai punti contenuti nei segmenti:

$$\left\{ a \dashv a + \frac{a}{\lg a}, \quad a^2 \dashv a^2 + \left(\frac{a}{\lg a}\right)^2, \ldots, a^n \dashv \left(\frac{a}{\lg a}\right)^n, \ldots \right. \quad a > e.$$

(*) La $x'(y)$ appartiene, per le ipotesi poste, alla prima classe, rispetto alla rapidità di crescenza, e soddisfa la relazione $\lim \frac{x''}{x} = 0$. Si può dunque ripetere il ragionamento fatto al n.° 17.

Subito si verifica infatti, che il massimo limite del rapporto $\frac{S(x)}{x}$ è quello verso cui tende la successione

$$\frac{S\left(o\,,\,a^n + \left(\frac{a}{\lg a}\right)^n\right)}{a^n + \left(\frac{a}{\lg a}\right)} = \frac{\frac{a}{\lg a} + \left(\frac{a}{\lg a}\right)^2 + \dots + \left(\frac{a}{\lg a}\right)^n}{a^n + \left(\frac{a}{\lg a}\right)^n},$$

e che questo è *zero.*

La corrispondente successione

$$\frac{S\left(1\,,\,e^{a^n + \left(\frac{a}{\lg a}\right)^n}\right)}{e^{a^n + \left(\frac{a}{\lg a}\right)^n} - 1} = \frac{\left(e^{a + \frac{a}{\lg a}} - e^{a}\right) + \dots + \left(e^{a^n + \left(\frac{a}{\lg a}\right)^n} - e^{a^n}\right)}{e^{a^n + \left(\frac{a}{\lg a}\right)^n} - 1},$$

ha tutti i suoi termini maggiori di quelli della successione

$$\frac{e^{a^n + \left(\frac{a}{\lg a}\right)^n} - e^{a^n}}{e^{a^n + \left(\frac{a}{\lg a}\right)^n}} = 1 - \frac{1}{e^{\left(\frac{a}{\lg a}\right)^n}},$$

la quale tende al limite 1.

21. Un esempio invece di insiemi $[\xi]$, pei quali il limite (11) sicuramente esiste, qualunque sia la rapidità di crescenza della funzione trasformatrice ci è dato dal teorema seguente:

La frequenza di un insieme $[\xi]$ in un punto a *(finito od a distanza infinita) del segmento dove $[\xi]$ è contenuto, è determinata ed invariante per qualunque trasformazione*

$$x \mid y(x),$$

generata da una funzione $y(x)$ *a derivata monotona, se, per qualsivoglia successione sempre crescente* x_n *tendente ad* a, *esiste il limite*

$$(27)\quad \begin{cases} \omega = \lim\limits_{n=\infty} \dfrac{S(x_{n-1}\,,\,x_n)}{x_n - x_{n-1}}\,. \\ S(x_{n-1}\,,\,x_n)\,,\ \text{estensione esteriore della parte di } [\xi] \\ \qquad \text{racchiusa nel segmento } x_{n-1} \vdash x_n\,. \end{cases}$$

Per la dimostrazione si osservi anzitutto che ω *è la frequenza che l'insieme dato ha nel punto* a.

Si scelga infatti una successione x_n lungo la quale Δx_n è infinito (od infinitesimo) di ordine finito.

Se il punto a, verso cui tende x_n, è a distanza finita, avremo; per un noto teorema sui limiti:

$$\lim_{n=\infty} \frac{S(x_n, a)}{a - x_n} = \lim_{n=\infty} \frac{\Delta S(x_n, a)}{\Delta(a - x_n)} = \lim_{n=\infty} \frac{S(x_{n-1}, x_n)}{x_n - x_{n-1}} = \omega. \tag{28}$$

E, se a è il punto dell'infinito:

$$\lim_{n=\infty} \frac{S(x_0, x_n)}{x_n - x_0} = \lim_{n=\infty} \frac{\Delta S(x_0, x_n)}{\Delta(x_n - x_0)} = \lim_{n=\infty} \frac{S(x_{n-1}, x_n)}{x_n - x_{n-1}} = \omega: \tag{29}$$

e le (28) (29) mostrano appunto che in ogni caso ω è la frequenza dell'insieme dato nel punto a.

Osserviamo ora che, se la $y(x)$ è infinita (o la $y(a) - y(x)$ infinitesima) di ordine finito, la nostra proposizione è immediata conseguenza dei teoremi dati nel § 3.° (V. anche la osservazione del n.° 16).

Se la $y(x)$, è infinita, (o se la $y(x) - y(a)$ è infinitesima) di ordine superiore a quello di qualunque potenza reale dalla variabile (della differenza $a - x$), la funzione inversa $x(y)$ avrà ordine finito di infinito (la differenza $a - x(y)$ ordine finito di infinitesimo).

Se ora $y(x)$ è infinito, poniamo

$$y(x_n) = y(x_0) + nk \tag{30}$$

se $y(x)$ è determinato e finito, poniamo

$$y_n = y(x_n) = \frac{y(a) - y(x_0)}{n},$$

avremo in ogni modo determinata così una successione x_n la quale, per n tendente all'∞, tende ad a, con tanta minor rapidità di tendenza al limite, quanto maggiore è quella supposta nella $y(x)$.

Potremo dunque affermare che la derivata $x'(y)$, lungo la

successione y_n appartiene, per la sua crescenza (evanescenza) alla classe prima (*), e che perciò è soddisfatta la relazione

$$(31) \qquad \lim_{n=\infty} \frac{x'(y_n + k_n)}{x'(y_n)} = 1$$

per ogni valor finito di k_n, (cioè se il $\max \lim\limits_{n=\infty} k_n$ è finito).

Ora si consideri che, per il modo con cui le y_n furono scelte, la frequenza del sistema trasformato è data, per il caso di $y(a) = \infty$, dal limite

$$\lim_{n=\infty} \frac{S(y_0 \cdot y_n)}{y_n - y_0} \cdot$$

e, per il caso di $y(a)$ finito, dal limite

$$\lim_{n=\infty} \frac{S(y_n, y(a))}{y(a) - y_n} \cdot$$

($S\, y \,.\, y'$ estensione esteriore della parte di insieme trasformato contenuta nel segmento $y \, y'$).

D'altro canto, ricordando le (27), (30), (31), ed indicando al solito con θ, θ_1, quantità positive minori di 1, abbiamo

$$\left\{ \begin{aligned} & \lim_{n=\infty} \frac{S(y_0, y_n)}{y_n - y_0} = \lim_{n=\infty} \frac{\Delta S(y_0, y_n)}{\Delta(y_n - y_0)} = \lim_{n=\infty} \frac{S(y_{n-1}, y_n)}{y_n - y_{n-1}} = \\ & = \lim_{n=\infty} \frac{S(x_{n-1} \cdot x_n)}{x_n - x_{n-1}} \frac{x'(x_{n-1} + \theta_1 k)}{x'(y_{n-1} + \theta k)} = \lim_{n=\infty} \frac{S(x_{n-1}, x_n)}{x_n - x_{n-1}} = \omega; \end{aligned} \right.$$

$$\left\{ \begin{aligned} & \lim_{n=\infty} \frac{S(y_n, y(a))}{y(a) - y_n} = \lim_{n=\infty} \frac{\Delta S(y_n, y_a)}{\Delta(y(a) - y_n)} = \lim_{n=\infty} \frac{S(y_{n-1}, y_n)}{y_n - y_{n-1}} = \\ & = \lim_{n=\infty} \frac{S(x_{n-1}, x_n)}{x_n - x_{n-1}} \frac{x'(y_{n-1} + \theta_1 k)}{x'(y_{n-1} + \theta k)} = \lim_{n=\infty} \frac{S(x_{n-1}, x_n)}{x_n - x_{n-1}} = \omega; \end{aligned} \right.$$

ed il nostro asserto rimane in ogni caso provato.

(*) Nella quale sono situate tutte le variabili che crescono meno rapidamente di e^n, e quelle che tendono allo zero meno rapidamente di e^{-n}. (Cfr. *Contributo alla teoria degli infiniti.* Ann. di Mat. t. XI, Serie III, pag. 29 e seguenti).

22. In particolare: *Se ad ogni numero positivo* ε *si può coordinare un numero* X *tale che*

$$\begin{cases} x' > x'' \geq X \\ \dfrac{S(x', x'')}{x'' - x'} < \varepsilon, \end{cases}$$

l' insieme dato $[\xi]$ *ha frequenza infinitesima nel punto dell' infinito, ed il suo trasformato ha pure frequenza infinitesima nel punto* y (∞).

Se ad ogni numero positivo ε, *si può coordinare un numero positivo* δ *con la condizione*

$$\begin{cases} (a - x'') < (a - x') < \delta \\ \dfrac{S(x', x'')}{(x'' - x')} < \varepsilon, \end{cases}$$

l' insieme dato ha frequenza infinitesima nel punto a, *ed il suo trasformato ha pure frequenza infinitesima nel punto* y (a) (*finito od infinito*), *qualunque sia la rapidità di crescenza della funzione trasformatrice.*

§ V. Trasformazioni di insiemi che hanno estensione esteriore finita.

23. Gli insiemi che nel raggio $x_0 \vdash \infty$ hanno estensione esteriore finita (*) sono un caso particolare di quelli a frequenza infinitesima nel punto dell' infinito, e presentano speciale interesse per lo studio della convergenza. Le condizioni che assicurano l' invarianza della frequenza, nelle trasformazioni di tali insiemi, sono assai più ampie di quelle date al § 3.° Mentre colà occorreva limitare le funzioni trasformatrici a quelle che hanno ordine finito di crescenza, cioè

(*) Per estensione esteriore $S(x_0, \infty)$ dell' insieme $[\xi]$, nel raggio $x_0 \vdash \infty$, intenderemo sempre il limite, per $x = \infty$, della estensione esteriore $S(x_0, x)$ della parte di quell' insieme che è racchiusa nell' intervallo $x_0 \vdash x$.

Cioè prenderemo sempre per estensione esteriore, il numero che compete all' insieme dato, come fu definito al n.° 5 della nota: « *Contributo alla teoria degli insiemi* » (Rend. Acc. Lincei, a. 1902).

che si comportano per $x = \infty$ come i polimoni razionali interi, potremo quì includere anche tutte le trascendenti che non hanno crescenza superiore a quella delle esponenziali e^c, ed in particolare, tutte quelle che appartengono alla classe prima, nella classificazione degli infiniti proposta nelle mie precedenti ricerche.

Più precisamente, dimostreremo la proposizione seguente:

Se un insieme $[\xi]$ *di punti, dati in modo qualunque nel raggio* $x_0 \vdash \infty$, *ha estensione esteriore finita, e si trasforma nell' insieme* $[\eta = y(\xi)]$, *situato nel segmento (finito od infinito)* $y(x_0) \vdash y(x)$, *per mezzo di una funzione* $y = y(x)$, *la quale per* $x = \infty$ *è finita od infinita di ordine finito rispetto alla funzione* e^x (*); *se la derivata* y' *della funzione trasformatrice è monotona e derivabile, e, nel caso in cui essa sia infinitesima, ha ordine finito rispetto alla funzione* e^{-x} (**); *l'insieme trasformato ha frequenza infinitesima nel punto* $y(\infty)$.

Scelto a piacere il numero positivo h, ed il punlo x_0, si costruisca la successione

$$x_n = x_0 + nh \qquad , \qquad n = 1, 2, 3, \ldots .$$

Poichè la estensione esteriore relativa al raggio $x_0 \vdash \infty$,

$$\left\{ \begin{array}{l} S(x_0, \infty) = \int_{x_0}^{\infty} \varphi(x)\, dx \,, \\ (\varphi \text{ indicatrice di frequenza dei punti } \xi) \end{array} \right.$$

è finita, sarà infinitesima, per $n = \infty$, la estensione esteriore

$$S(x_n, x_{n+1}) = \int_{x_n}^{x_{n+1}} \varphi(x)\, dx$$

relativa al segmento $x_n \vdash x_{n+1}$ (***).

(*) Cioè se esistono due numeri positivi L, M, tali che $\max \lim_{x=\infty} \frac{y(x)}{e^{Lx}} < M$. Da questa condizione segue, come è noto, (V. le mie *Lezioni sul Calcolo degli infinitesimi*, n.° 46, pag. 42) l'altra $\max \lim_{x=\infty} \frac{y'(x)}{y(x)} < L$.

(**) Loc. cit. nella nota precedente, al n.° 47.

(***) Cfr. BORTOLOTTI, *Contributo alla teoria degli insiemi* (Rend. Acc. Lincei, 20, VII-1902) al n.° 7.

Cioè si dovrà avere

$$\lim_{n=\infty} S(x_n, x_{n+1}) = 0,$$

ed anche essendo $x_{n+1} - x_n = h$,

$$\lim_{n=\infty} \frac{S(x_n, x_{n+1})}{x_{n+1} - x_n} = 0. \tag{32}$$

Ponendo

$$y_n = f(x_n) \quad , \quad n = 0, 1, 2, \ldots,$$

avremo d'altro canto:

$$\left\{ \begin{array}{l} S(y_n, y_{n+1}) = y'(x_n + \theta h)\, S(x_n, x_{n+1}) \\ \qquad o < \theta < 1 \end{array} \right.$$

ed anche:

$$\left\{ \begin{array}{l} \dfrac{S(y_n, y_{n+1})}{y_{n+1} - y_n} = \dfrac{y'(x_n + \theta_1 h)}{y'(x_n + \theta h)} \dfrac{S(x_n, x_{n+1})}{x_{n+1} - x_n}. \\ \quad o < \theta < 1 \quad , \quad o < \theta_1 < 1. \end{array} \right. \tag{33}$$

Per maggior chiarezza supponiamo $y'(x)$ non decrescente, e prendiamo $h \leqq 1$; ne verrà

$$\frac{y'(x_n + \theta_1 h)}{y'(x_n + \theta h)} \leqq \frac{y'(x_n + 1)}{y'(x_n)} = 1 + \frac{\Delta y'(x_n)}{y'(x_n)}. \tag{34}$$

Poichè $y(x)$ ha ordine finito rispetto l'infinito principale e^x, potremo determinare un numero positivo L con la condizione

$$\max_{x=\infty} \lim \frac{y'(x)}{y(x)} < L \text{ (*)}$$

Cioè la $y'(x)$ non avrà ordine di infinito superiore a quello della $y(x)$; ed allora avremo ancora: (**)

$$\max_{n=\infty} \lim \frac{\Delta y'(x)}{y'(x)} < L,$$

(*) *Lez. sul Calcolo degli infinitesimi*, loc. cit.
(**) Ibid. n.° 49, pag. 47 e seguenti.

ed anche (form. (34))

$$\max \lim_{n=\infty} \frac{y'(x_n + \theta_1 h)}{y'(x_n + \theta h)} < L + 1$$

infine (form. (33)):

$$\max \lim_{n=\infty} \frac{S(y_n, y_{n+1})}{y_{n+1} - y_n} < (1 + L) \cdot \max \lim_{n=\infty} \frac{S(x_n, x_{n+1})}{x_{n+1} - x_n}$$

Dalla (32) dunque ricaviamo

$$\max \lim_{n=\infty} \frac{S(y_n, y_{n+1})}{y_{n+1} - y_n} = 0,$$

e poichè il primo membro è positivo,

$$\lim_{n=\infty} \frac{S(y_n, y_{n+1})}{y_{n+1} - y_n} = 0.$$

Per un notissimo teorema sui limiti avremo finalmente:

$$\lim_{n=\infty} \frac{S(y_0, y_{n+1})}{y_{n+1} - y_0} = 0. \tag{35}$$

Questo però non basterebbe per provare che la frequenza è infinitesima, qualunque sia la legge con cui y si fa tendere all'infinito, perchè non possiamo ora ritenere soddisfatta la relazione

$$\lim_{n=\infty} \frac{\Delta y_n}{y_n} = 0,$$

richiesta dalla dimostrazione fatta al n.° 7, della presente memoria.

Le funzioni che potrebbero fare eccezione, sono quelle che tendono all' infinito con rapidità pari a quella di funzioni esponenziali $e^{\alpha(x)}$, $\lim_{x=\infty} \alpha(x) > 0$ (*)

Il teorema però è vero in ogni caso. Si osservi infatti che, scelto a piacere un valor positivo di y, e determinati i termini

$$y_n \leqq y < y_{n+1}$$

(*) Cfr. il *Contributo alla teoria degli infiniti*, al loc. cit.

fra i quali esso è situato; si ha

$$(36)\qquad \frac{S(y_0, y)}{y - y_0} < \frac{S(y_0, y_{n+1})}{y_n - y_0} = \frac{S(y_0, y_{n+1})}{y_{n+1} - y_0} \cdot \left\{ \frac{\Delta y_n}{y_n} \frac{1}{1 - \frac{y_0}{y_n}} + 1 \right\}.$$

Qui è:

$$\max \lim_{n=\infty} \frac{\Delta y_n}{y_n} < L \quad , \qquad \lim_{n=\infty} \frac{y_0}{y_n} = 0,$$

dunque

$$\max \lim_{n=\infty} \cdot \frac{S(y_0 \cdot y_{n+1})}{y_n - y_0} \leqq (1 + L) \max \lim_{n=\infty} \frac{S(y_0, y_{n+1})}{y_{n+1} - y_0} = 0,$$

ed anche perciò

$$\lim_{y=\infty} \frac{S(y_0, y)}{y - y_0} = 0,$$

qualunque sia la legge con cui y tende all'infinito e ciò prova completamente il nostro asserto.

24. Le condizioni imposte, circa la rapidità di crescenza della $y(x)$ sono veramente essenziali, perchè si danno insiemi $[\xi]$, con estensione esteriore finita nel raggio $x_0 \vdash \infty$, i cui trasformati, mediante funzioni a crescenza più rapida di qualunque potenza e^{ax}, reale della e^x, lungo certe successioni y_n, hanno per $n = \infty$ frequenza maggiore di zero.

Questi insiemi trasformati, non hannò frequenza, nel senso più steetto della parola, per $y = y(\infty)$; chè non potrebbero averla se non infinitesima, di essi avremo esempi nello studic della convergenza di serie a termini positivi.

Qualunque sia la rapidità di tendenza al limite della funzione a derivata monotona $y = y(x)$, *che ai punti del segmento (finito od infinito)* $x_0 \vdash a$ *fa corrispondere i punti del segmento* $y(x_0) \vdash y(a)$; *ad un insieme discreto (integrabile) del primo segmento corrisponde un insieme discreto del secondo.*

Poichè la funzione $y'(x)$ è supposta monotona, non potrà essa, infatti, essere infinita, se non in uno degli estremi di detto segmento.

L'insieme trasformato è dunque discreto in qualunque sua parte finita (*) ed è esso stesso discreto.

(*) Cfr. il n. 11 di questa memoria; ed il n.° 12 della Nota « *Contributo alla teoria degli insiemi* » citata già più volte.

CONDIZIONI NECESSARIE DI CONVERGENZA

L'introduzione del concetto di *frequenza*, e le proprietà che, relativamente ad esso, si sono trovate nelle memorie precedenti, ci permetteranno ora di precisare ed estendere le ricerche sulle condizioni necessarie di convergenza, contenute nelle mie comunicazioni: « *Sul limite del quoziente di due funzioni* » — « *Contributo alla teoria degli infiniti* » già più volte citate.

Fondamento comune della maggior parte, per non dire di tutti i criteri che si danno per la convergenza di algoritmi infiniti, è l'esame della *dipendenza del comportamento assintotico del quoziente di due funzioni monotone nell'intorno di un loro punto comune di infinito (o di infinitesimo), da quello del quoziente delle loro derivate, o delle loro differenze finite.*

Ho dunque incominciato con lo studiare questa dipendenza, proponendomi di *determinare la frequenza dei punti lungo i quali il quoziente delle derivate può indefinitamente oscillare fra limiti distinti, senza che manchi la convergenza del quoziente delle funzioni verso un unico limite, o quella del numeratore verso un numero finito.*

Ho poi applicato i risultamenti conseguiti alla ricerca di *condizioni necessarie di convergenza per integrali improprii, per serie a termini positivi, e per prodotti infiniti.*

In fine mi sono giovato dei metodi di indagine seguiti in tali ricerche per la soluzione del quesito di *trovare le classi di operazioni per le quali i criteri, dati solitamente come sufficienti, possono ritenersi anche necessarî alla convergenza.*

§ I. — Condizioni necessarie per la evanescenza del quoziente di funzioni derivabili.

1. L'esistenza del limite per il quoziente delle derivate di funzioni, che in un determinato punto sono infinite od infinitesime, non

è condizione necessaria nè, in generale, sufficiente per l'esistenza del limite del quoziente delle funzioni medesime.

Quando si tratti di funzioni monotone, infinite di ordine finito e maggiore di zero nel punto dell'infinito, la condizione necessaria e sufficiente cui deve soddisfare il quoziente delle derivate perchè quello delle funzioni sia infinitesimo, si trova esposta in una mia memoria pubblicata nel vol. VIII, serie 3.ª (anno 1903) degli Annali di Matematica, col titolo: *Sul limite del quoziente di due funzioni.*

Facendo uso del concetto di frequenza, definito nelle pagine precedenti, potremo estendere quel teorema a quozienti di funzioni che sono entrambe infinitesime, ed il punto di definizione impropria potrà anche essere supposto a distanza finita.

2. Teorema. — *Sieno* f, φ *funzioni reali della variabile reale* x *ad un valore, monotone, derivabili nei punti di un segmento* $x \vdash a$, (*il termine* a *potrà essere a distanza finita, o nel punto dell'infinito*). *Il valore assoluto* φ *della* $\varphi(x)$ *sia, nei punti del segmento* $x \vdash a$, *sempre crescente, ed infinito per* $x = a$. *Le derivate* f', φ', *sieno atte alla integrazione definita (propria od impropria).*

Condizione necessaria perchè si abbia

$$\lim_{\varphi(x)=\infty} \frac{f(x)}{\varphi(x)} = 0,$$

è che l'insieme dei punti $[\varphi(\xi)]$, *dove il quoziente delle derivate* $\frac{f'(x)}{\varphi'(x)}$ *può assumere valori assoluti maggiori di un numero positivo* ε *dato a piacere, abbia frequenza infinitesima per* $\varphi(x) = \infty$.

3. Per la dimostrazione sia prima $\varphi(x) = x$, onde $\frac{f'}{\varphi'} = f'$. Indichiamo con $S(x)$ la estensione esterna dell'insieme $[\xi]$ dei punti ξ, situati nell'intervallo $x_0 \vdash x$ (dove le condizioni richieste dall'enunciato si ritengono soddisfatte) nei quali si ha

$$|f'(\xi)| > \varepsilon > 0.$$

Poichè la $f'(x)$ ha sempre lo stesso segno ed è integrabile, avremo

$$|f(x) - f(x_0)| > \varepsilon S(x);$$

cioè

$$\frac{|f(x)-f(x_0)|}{x-x_0} > \varepsilon \cdot \frac{S(x)}{x-x_0}.$$

Di qui si ricava

$$\max \lim_{x=\infty} \left|\frac{f(x)-f(x_0)}{x-x_0}\right| \geqq \varepsilon \cdot \max \lim_{x=\infty} \frac{S(x)}{x-x_0}.$$

Se escludiamo il caso di funzioni $f(x)$ sempre costanti, per le quali il teorema è evidente, avremo:

$$\left\{ \begin{array}{l} \lim\limits_{x=\infty} \dfrac{f(x_0)}{f(x)} = \lambda. \\ 1 - |\lambda| > 0, \end{array} \right.$$

$$\lim_{x=\infty} \left|\frac{1-\dfrac{f(x_0)}{f(x)}}{1-\dfrac{x_0}{x}}\right| = |1-\lambda| > 0,$$

da cui:

$$\max \lim_{x=\infty} \left|\frac{f(x)-f(x_0)}{x-x_0}\right| = |1-\lambda| \max \lim_{x=\infty} \left|\frac{f(x)}{x}\right|;$$

dunque:

$$\max \lim_{x=\infty} \left|\frac{f(x)}{x}\right| \geqq \frac{\varepsilon}{|1-\lambda|} \max \lim_{x=\infty} \frac{S(x)}{x-x_0}. \tag{1}$$

Sia ora

$$\lim_{x=\infty} \frac{f(x)}{x} = 0; \tag{2}$$

sarà

$$\max \lim_{x=\infty} \left|\frac{f(x)}{x}\right| = 0,$$

e per la (1), anche

$$\max \lim_{x=\infty} \frac{S(x)}{x-x_0} = 0,$$

cioè infine

$$\lim_{x=\infty} \frac{S(x)}{x-x_0} = 0. \tag{3}$$

Ciò prova appunto (*) che, *nella ipotesi* (2), *i punti* $[\xi]$ *hanno frequenza infinitesima per* $x = \infty$, c.d.d.

Osservazione. — La condizione (3) può anche esprimersi sotto la forma

$$\lim_{x=\infty} \frac{S(x)}{x} = 0 . \tag{4}$$

4. Sia, in secondo luogo, $\varphi(x)$ *sempre crescente ed infinita per* $x = +\infty$.

La funzione

$$y = \varphi(x) \tag{5}$$

sarà atta alla inversione, e la funzione inversa

$$x = \psi(y) \tag{6}$$

sarà essa pure sempre crescente ed infinita, per $y = +\infty$.

Il quoziente proposto $\dfrac{f(x)}{\varphi(x)}$, potrà scriversi

$$\frac{f[\psi](y)}{y} = \frac{F(y)}{y} ;$$

e, tutte le condizioni richieste per la dimostrazione precedente essendo soddisfatte, non potrà un tal quoziente annullarsi per $y = +\infty$, senza che abbia frequenza infinitesima l' insieme $[\eta]$ dei punti $\eta = \varphi(\xi)$, nei quali è

$$F'(\eta) > \varepsilon .$$

Ora si osservi che

$$F'(y) = \frac{f'(x)}{\varphi'(x)} ;$$

(*) Cfr. la mem. *Sulla frequenza di insiemi infiniti*, al n.° 5 (questo volume).

e che

$$\lim_{y=\infty} \frac{F(y)}{y} = \lim_{x=\infty} \frac{f(x)}{\varphi(x)};$$

d' onde immediatamente segue il teorema enunciato.

5. Osservazione. — *Se la funzione* $\varphi(x)$ *ha ordine di infinito maggiore di zero*, non inferiore cioè a quello di qualsivoglia potenza positiva x^α della variabile, *alla condizione, richiesta dall'enunciato, che l'insieme dei punti* $[\varphi(\xi)]$ *abbia frequenza infinitesima, per* $\varphi(x)=\infty$; *si può sostituire l'altra, più semplice*, che *sia infinitesima per* $x=\infty$ *la frequenza dei punti* $[x=\xi]$, *nei quali può essere soddisfatta una diseguaglianza della forma:*

$$\frac{f'(\xi)}{\varphi(\xi)} > \varepsilon .$$

Ed infatti, indichiamo con $S(y)$ la estensione esterna dei punti $\eta=\varphi(\xi)$, compresi nell' intervallo

$$y_0=\varphi(x_0) \vdash\!\dashv y=\varphi(x),$$

nei quali è

$$|F'(\eta)| > \varepsilon;$$

e con $\mathsf{S}(x)$ la estensione esterna dei punti $x=\xi$ situati nell' intervallo $x_0 \vdash x$, nei quali è

$$\left|\frac{f'(\xi)}{\varphi'(\xi)}\right| > \varepsilon: \tag{7}$$

dalla condizione

$$\lim_{y=\infty} \frac{S(y)}{y} = 0,$$

trovata al n.° precedente come necessaria per la evanescenza del quoziente $\frac{F(y)}{y}$, poichè la funzione $x=\psi(y)$ non ha, nelle nostre ipo-

tesi, ordine di infinito superiore a quello di qualunque potenza positiva $x^{\frac{1}{\alpha}}$, della variabile, dedurremo essere la condizione

$$\lim_{x=\infty} \frac{S(x)}{x} = 0 \text{ (*)}$$

necessaria per la evanescenza del quoziente $\frac{f(x)}{\varphi(x)}$; e ciò prova appunto che l'insieme $[\xi]$ deve avere frequenza infinitesima nel punto dell' infinito.

Aggiungeremo che, *qualunque sia la rapidità di crescenza della funzione* $\varphi(x)$, dalla ipotesi che l' insieme $[\varphi(\xi)]$ abbia crescenza infinitesima, segue sempre che *l' insieme* $[\xi]$ *non può avere frequenza determinata, senza che sia essa stessa infinitesima* (**). In particolare dunque troviamo *la condizione necessaria:*

$$\min \lim_{x=\infty} \frac{S(x)}{x} = 0 .$$

6. Supponiamo ora che *il punto* **a**, dove le funzioni $f(x)$, $\varphi(x)$ sono entrambe infinite, **sia a distanza finita.**

Ponendo

$$y = \varphi(x),$$

per le ipotesi dell' enunciato esisterà la funzione inversa

$$x = \psi(y)$$

in un determinato intorno dell' infinito, ed ivi sarà essa monotona, derivabile.

Si avrà poi

$$\lim_{y=\infty} \psi(y) = a$$

$$\lim_{x=a} \frac{f(x)}{\varphi(x)} = \lim_{y=\infty} \frac{f(\psi(y))}{y};$$

(*) Cfr. la mem. *Sulla frequenza di insiemi infiniti* al n.° 13 (questo volume).

(**) Loc. cit. n.° 19.

e *la condizione necessaria, per la evanescenza del quoziente* $\frac{f(x)}{\varphi(x)}$, *potrà esprimersi col richiedere che sia infinitesima la frequenza, nel punto* $\varphi(x) = y = \infty$, *dell'insieme dei punti* $[\eta = \varphi(\xi)]$, *dove può essere*

$$\left| \frac{d}{dy} f(\psi(y)) \right| > \varepsilon .$$

Si ha d' altra parte

$$\frac{d}{dy} f(\psi(y)) = \frac{f'(x)}{\varphi'(x)} ,$$

d' onde immediatamente segue la proposizione enunciata.

7. Dal teorema dimostrato, e dalle osservazioni fatte al n.° 19 della mem. « *Sulla frequenza di insiemi infiniti* » segue che *l' insieme* $[\xi]$, *dei punti dove può essere verificata la* (7), *non può avere frequenza determinata per* $x = a$, *se non infinitesima.*

Si aggiunga ora che: *se nel punto* $x = a$, *la* $\varphi(x)$ *ha ordine finito di infinito*, non superiore cioè a quello di qualsivoglia potenza positiva della variabile; *dalla condizione per l'insieme* $[\varphi(\xi)]$ *di avere frequenza infinitesima nel punto* $\varphi(x) = \infty$, *segue quella, per l' insieme* $[\xi]$, *di avere frequenza infinitesima nel punto* $x = a$ (*): di qui deduciamo l' enunciato, praticamente più semplice:

condizione necessaria per la evanescenza del quoziente

$$\frac{f(x)}{\varphi(x)} ,$$

di funzioni infinite di ordine finito nel punto $x = a$ *e soddisfacenti le solite condizioni di continuità e monotonia, enunciate al* n.° 2, *è che sia infinitesima nel punto* $x = a$ *la frequenza dell' insieme* $[\xi]$, *dei punti nei quali può essere soddisfatta una condizione della forma*

$$\left| \frac{f'(\xi)}{\varphi'(\xi)} \right| > \varepsilon > 0 .$$

(*) Cfr. loc. cit. n.° 17.

8. Si poteva stabilire direttamente il risultamento or ora enunciato: senza ricorrere alle deduzioni esposte nei n.[i] precedenti.

Ci limiteremo qui a considerare il caso di

$$\varphi(x) = \frac{1}{a - x},$$

cioè

$$(8) \qquad \begin{cases} \dfrac{f(x)}{\varphi(x)} = (a - x) f(x) \\[2ex] \dfrac{f'(x)}{\varphi'(x)} = (a - x)^2 f'(x). \end{cases}$$

Consideriamo l' insieme $[\xi]$ dei punti nei quali è

$$(9) \qquad (a - \xi)^2 |f'(\xi)| > \varepsilon,$$

contenuti in un intorno a sinistra $x_1 \vdash a$, dove le condizioni dell' enunciato si suppongono soddisfatte, e determiniamo la successione x_n con la condizione:

$$a - x_n = \frac{a - x_1}{n},$$

d' onde verrà

$$x_{n+1} - x_n = \frac{a - x_1}{n(n+1)}.$$

Potremo anche, per maggior semplicità, prendere $a - x_1 = 1$, ed avremo

$$a - x_n = \frac{1}{n} \quad , \quad x_{n+1} - x_n = \frac{1}{n(n+1)}.$$

Se indichiamo con $S(x_n, x_{n+1})$ la estensione esteriore dell' insieme di punti $[\xi]$ rinchiusi nel tratto $x_n^- x_{n+1}$, avremo, dalle condizioni (9),

$$\int_{x_n}^{x_{n+1}} (a - x)^2 \, |f'(x)| \, dx > \varepsilon \, S(x_n, x_{n+1}).$$

Siccome $a - x$, nell' intervallo x_n, x_{n+1}, è decrescente, avremo ancora:

$$(a - x_n)^2 |f(x_{n+1}) - f(x_n)| > \varepsilon \quad S(x_n, x_{n+1}).$$

La $f(x)$ è una funzione monotona che, per maggior chiarezza, supporremo positiva non decrescente nel tratto $x_1 - a$; potremo dunque scrivere:

$$(a - x_n)^2 (f(_{n+1}) - f(x_n)) > \varepsilon \quad S(x_n, x_{n+1})$$

ed anche

$$f(x_{n+1}) - f(x_n) > \varepsilon . \frac{S(x_n, x_{n+1})}{(a - x_n)^2}. \tag{10}$$

Poichè

$$a - x_n = \frac{1}{n},$$

$$(a - x_n)^2 = \frac{1}{n} \cdot \frac{1}{n+1} \cdot \frac{n+1}{n} = (x_{n+1} - x_n) \cdot \frac{n+1}{n};$$

ed il fattore

$$\frac{n+1}{n}$$

tende ad 1, abbiamo dalla (10):

$$\begin{cases} f(x_{n+1}) - f(x_n) = \varepsilon_n \dfrac{S(x_n, x_{n+1})}{x_{n+1} - x_n} \\ \min\lim\limits_{n=\infty} \varepsilon_n \geqq \varepsilon; \end{cases}$$

da cui

$$\frac{1}{n} \sum_{r=1}^{n} |f(x_{r+1}) - f(x_r)| = \frac{1}{n} \sum_{r=1}^{n} \varepsilon_r \frac{S(x_r, x_{r+1})}{x_{r+1} - x_r}. \tag{11}$$

Ma si ha

$$\frac{1}{n} \sum_{1}^{n} |f(x_{r+1}) - f(x_r)| = \frac{f(x_{n+1}) - f(x_1)}{n}$$

e poichè

$$\lim_{n=\infty} \frac{f(x_1)}{n} = 0 \quad , \quad \lim_{n=\infty} \frac{f(x_{n+1})}{n} = \lim_{n=\infty} (a - x_n) f(x_n) = 0 ,$$

avremo ancora

$$\lim_{n=\infty} \frac{1}{n} \sum_1^n f(x_{r+1}) - f(x_r) \,| = 0 ,$$

epperò:

$$\lim_{n=\infty} \frac{1}{n} \sum_{r=1}^n \varepsilon_r \frac{S(x_r , x_{r+1})}{x_{r+1} - x_r} = 0 ,$$

ed anche, dalla condizione

$$\min_{n = =} \lim \varepsilon_n > \varepsilon > 0 ,$$

(12) $$\lim_{n=\infty} \frac{1}{n} \sum_{r=1}^n \frac{S(x_r , x_{r+1})}{x_{r+1} - x_r} = 0 .$$

Le serie

$$\sum_1^\infty S(x_n , x_{n+1}) \quad , \quad \sum_1^\infty (x_{n+1} - x_n)$$

convergono entrambe, e nella seconda il resto, $a - x_n$, è infinitesimo del primo ordine; siamo dunque in uno dei casi considerati al n.° 5 della memoria « *Un teorema di aritmetica assintotica* » (*) e possiamo scrivere:

$$\lim_{n=\infty} \frac{1}{n} \sum_{r=1}^n \frac{S(x_r , x_{r+1})}{x_{r+1} - x_r} = \lim_{n=\infty} \frac{\sum_{r=n+1}^\infty S(x_r , x_{r+1})}{\sum_{r=n+1}^\infty (x_{r+1} - x_r)} = \lim_{n=\infty} \frac{S(x_{n+1} , a)}{a - x_{n+1}} = 0 .$$

Ciò prova appunto (**) che *è infinitesima la frequenza dei punti* $[\xi]$, *nei quali è soddisfatta la condizione* (9)

(*) Questo volume.

(**) Cfr. *Sulla frequenza di insiemi infiniti*, al n.° 8, teor. 4.° (questo volume).

§ II. — Condizioni necessarie per la convergenza di funzioni derivabili.

9. Si vogliono ora cercare delle **condizioni necessarie** *perchè una funzione* $f(x)$, *monotona e derivabile in tutti i punti di un determinato intorno* $x_0 - \infty$ *dell' infinito,* **sia finita per** $x = \infty$.

10. Una prima condizione è che *sia finita la estensione esteriore* $S(x_0, \infty)$ *dell' insieme* $[\xi]$ *dei punti di quell' intorno, nei quali può essere soddisfatta una relazione della forma*

$$f'(\xi) > \varepsilon \quad , \quad \varepsilon > 0 .$$

Ed infatti: poichè la f' ha, per le ipotesi poste, lo stesso segno in tutti i punti di quell' intorno; indicando con $S(x_0, x)$ la estensione esteriore delle parti di $[\xi]$ racchiuse nel segmento $x_0 - x$, dovremo avere

$$\left| \int_{x_0}^{x} f'(x)\,dx \right| > \varepsilon . \int_{x_0}^{x} \varphi(x)\,dx ,$$

($\varphi(x)$ indicatrice di frequenza dei punti ξ);

da cui:

$$|f(x) - f(x_0)| > \varepsilon\, S(x_0, x).$$

Siccome poi il massimo limite, per $x = \infty$, del primo membro, è, per ipotesi, finito, tale dovrà essere anche quello di $S(x_0, x)$.

Questa espressione però, al crescere di x, è monotona, non decrescente, esisterà dunque il limite finito

$$S(x_0, \infty) = \lim_{x=\infty} S(x_0, x).$$

10. Una seconda condizione ci è data dal Teorema del n.° 2; poichè la funzione $f(x)$ non può essere finita, senza che sia evanescente il rapporto $\frac{f(x)}{\varphi(x)}$, che essa ha ad una funzione $\varphi(x)$ sempre crescente ed infinita per $x = \infty$.

In particolare, per la Osservazione fatta al n.° 5, vediamo che, *se la funzione* $\varphi(x)$ *ha ordine di infinito maggiore di zero ed è monotona insieme con la sua derivata prima, condizione necessaria perchè la funzione monotona e derivabile* $f(x)$ *sia finita per* $x=\infty$, *si è che l' insieme* $[\xi]$ *dei punti nei quali può essere soddisfatta una condizione della forma*

$$\frac{f'(\xi)}{\varphi'(\xi)} > \varepsilon \quad , \quad \varepsilon > 0 ,$$

abbia frequenza infinitesima per $x=\infty$.

11. Vogliamo ora ricercare se la condizione di avere ordine di infinito maggiore di zero può esser tolta per certe speciali classi di funzioni $\varphi(x)$.

È noto che, *se la derivata* f' *è monotona in ogni intervallo finito, la condizione*

$$\lim_{x=\infty} x f'(x) = 0$$

è necessaria per la definizione impropria della funzione $f(x)$, *nel punto* $x=\infty$ (*), e che: *nessuna condizione di tal natura può essere ritenuta come necessaria, se la* $f'(x)$ *non è supposta monotona.* Troveremo ora, che, **per funzioni** $f(x)$ **a derivata non monotona,** *condizione necessaria di convergenza è che* **abbia frequenza infinitesima** *l' insieme* $[\xi]$ *dei punti, nei quali può essere*

$$\xi f'(\xi) > \varepsilon \quad , \quad \varepsilon > 0 .$$

12. Si ha infatti la proposizione seguente: *Se la funzione* $\varphi(x)$ *ha per* $x=\infty$ *ordine di infinito non inferiore a quello della funzione* $\lg x$, *ed è monotona insieme con la sua derivata prima, nei punti di un intorno* $x_0\ \infty$; *condizione necessaria perchè la funzione monotona e derivabile* $f(x)$ *sia finita per* $x=\infty$, *è che l' insieme* $[\xi]$, *dei punti nei quali può essere soddisfatta la relazione*

$$\frac{f'(\xi)}{\varphi'(\xi)} > \varepsilon \quad , \quad \varepsilon > 0 , \tag{13}$$

abbia frequenza infinitesima per $x=\infty$.

(*) Cfr. p. es. BOREL, *Leçons sur les séries à termes positifs.* (Paris 1902, pag. 22).

La funzione $y = \varphi(x)$ è, per le condizioni poste, atta alla inversione, e la sua inversa

$$x = \psi(y)$$

ha ordine di infinito non superiore a quello di qualunque potenza positiva della funzione e^x.

Si consideri ora che, se la funzione

$$F(y) = f(\psi(y))$$

è finita per $y = \infty$; la estensione esteriore dei punti $\eta = \varphi(\xi)$, nei quali può essere

$$F'(\eta) = \frac{f'(\xi)}{\varphi'(\xi)} > \varepsilon \quad , \quad \varepsilon > 0 ,$$

deve essere finita.

L'insieme trasformato $[\xi = \psi(\eta)]$, ha dunque (prop. 23 nella Mem. *Sulla frequenza di insiemi infiniti*) frequenza infinitesima per $x = \infty$, come appunto volevamo provare.

13. Le medesime considerazioni valgono per punti a distanza finita; e, più precisamente, si hanno condizioni necessarie perchè una funzione $f(x)$ sia finita in un punto a a distanza finita, anche se in codesto punto è infinita la sua derivata, date dalla proposizione seguente:

Se la funzione $\varphi(x)$ *ha per* $x = a$ *ordine di infinito non inferiore a quello della funzione* $\lg(a - x)$, *ed è monotona, insieme con la sua derivata prima, nei punti di un intorno* $x_0 |\!- a$; *condizione necessaria perchè la funzione monotona e derivabile* $f(x)$ *sia finita nel punto* $x = a$, *si è che l'insieme* $[\xi]$ *dei punti nei quali può essere soddisfatta la relazione*

$$\frac{f'(\xi)}{\varphi'(\xi)} > \varepsilon \quad , \quad \varepsilon > 0 ,$$

abbia frequenza infinitesima nel punto $x = a$.

Ed infatti, determinata la funzione inversa

$$x = \psi(y) ,$$

della funzione sempre crescente

$$y = \varphi(x),$$

e fatto

$$f(x) = f(\psi(y)) = F(y);$$

vediamo che

$$\lim_{x=a} f(x) = \lim_{y=\infty} F(y).$$

Se la funzione $F(y)$, deve essere finita per $y = \infty$, la estensione esterna dei punti $\eta = \varphi(\xi)$, nei quali può essere

$$F'(\eta) = \frac{f'(\xi)}{\varphi'(\xi)} > \varepsilon \quad , \quad \varepsilon > 0,$$

deve essere finita.

L' insieme trasformato $[\xi = \psi(\eta)]$ dovrà dunque avere frequenza infinitesima nel punto $a = \psi(\infty)$ (*).

§ III. — Condizioni sufficienti per la evanescenza del quoziente di funzioni monotone derivabili.

14. Teorema. — *Sieno* f, φ, *funzioni della variabile reale* x, *ad un valore, monotone, derivabili nell' intorno* $x_0 \vert a$, (a *finito od infinito*). *La* φ *sia sempre crescente ed infinita per* $x = a$. *Le loro derivate sieno atte alla integrazione definita* (*propria od impropria*) *in ogni intervallo* $x_0 - x$, $x_0 < x < a$. *Il quoziente* $\frac{f'(x)}{\varphi'(x)}$, *esclusi al più i punti di un insieme discreto* Ξ, *abbia, nell' intorno considerato, massimo limite finito* M (**); *e, ad ogni numero positivo* ε *possa coordinarsi un intorno* $\varphi(x_\varepsilon) \vert - +\infty$; *nel quale sia soddisfatta la condizione:*

$$\left(\frac{f'(x)}{\varphi'(x)}\right) < \varepsilon,$$

(*) Loc. cit. Si osservi che la derivata rispetto ad y della funzione inversa $\frac{d}{dx} \cdot \psi(y)$ ha per $x = \infty$ ordine di infinito non superiore a quello di qualunque potenza reale della e^x.

(**) Questa condizione è in particolare soddisfatta, se si ammette che il quoziente $\frac{f'(x)}{\varphi'(x)}$, sia *a variazione limitata*.

per tutti i valori di $\varphi(x)$, ***esclusi al più quelli di un insieme che ha frequenza infinitesima nel punto*** $\varphi(x) = +\infty$.

Ciò basta per potere concludere che è $\lim_{\varphi(x)=+\infty} \frac{f(x)}{\varphi(x)} = 0$ (*).

Per la dimostrazione, supponiamo prima $\varphi(x) = x$, e, per fissare, le idee, supponiamo che $f(x)$ sia positiva non decrescente; $f'(x)$ sarà positiva o nulla.

Escludiamo anche il caso, che $f(x)$ sia costante in tutti i punti di un determinato intorno dell' infinito, nel qual caso il teorema è evidente.

Indichiamo con $F(x)$ una funzione, che è eguale ad $f'(x)$, nei punti dove questa è $\leq M$; ed è $= 0$, nei punti dove è $f'(x) > M$. Poichè questi ultimi punti formano un insieme discreto, e la f' è per ipotesi integrabile, per ogni intervallo finito $(x_\varepsilon \vdash x)$ avremo:

$$f(x) - f(x_\xi) = \int_{x_\xi}^{x} f'(x)\,dx = \int_{x_\xi}^{x} F(x)\,dx \text{ (**)}$$

Dividiamo l' intervallo $x_\varepsilon \vdash x$ in tratti di lunghezza $\delta_1, \delta_2 \ldots$, ed indichiamo con f_r' uno qualunque dei valori che la $f(x)$ assume in punti del tratto δ_r con F_r il corrispondente valore di $F(x)$.

Avremo

$$f(x) - f(x_r) = \lim_{\delta_r = 0} \Sigma\, \delta_r F_r .$$

Per ogni sistema di valori δ_r, i termini della somma al secondo membro sono tutti positivi (o nulli). Riunisco insieme quelli che corrispondono a valori $F_r < \varepsilon$; ed insieme quegli altri che corrispondono a valori $F_r > \varepsilon$; minori però sempre, come sappiamo, di M.

Indicando con $S(x)$ l' estensione esterna della parte di $[\xi]$ contenuta nel segmento $x_\varepsilon \vdash x$, avremo

$$x > x_\varepsilon \quad , \quad f(x) - f(x_\xi) < (x - x_\varepsilon)\,\varepsilon + M \,.\, S(x). \tag{14}$$

(*) Cfr. *Sul limite del quoziente di due funzioni*, Ann. di Mat. t. VIII della serie III, pag. 265. — Per la definizione di *insieme discreto*; si veda « *Contributo alla teoria degli insiemi* » Rend. Acc. Lincei, Vol. XI, Serie V. (1902).

(**) Cfr. p. es.: E. H. Moore, *Of improper definite integrals*. (Trans. of. the Amer. Math. Soc. Vol. II, n. 3, pag. 307).

Da cui

$$x > x_\varepsilon \quad , \quad \frac{f(x) - f(x_\varepsilon)}{x - x_\varepsilon} < \varepsilon + M \frac{S(x)}{x - x_\varepsilon} .$$

$$(15) \qquad x > x_\varepsilon \quad , \quad \frac{f(x)}{x} < \left(\varepsilon + M \frac{S(x)}{x - x_\varepsilon} \right) \frac{1 - \dfrac{x_\varepsilon}{x}}{1 - \dfrac{f(x_\varepsilon)}{f(x)}} .$$

Poiche la $f(x)$ è monotona, non decrescente nè sempre costante, il $\max\lim_{x=\infty}$ di $\dfrac{f(x_\varepsilon)}{f(x)}$ sarà un numero positivo (o nullo) $\lambda < 1$, onde avremo

$$\max\lim_{x=\infty} \frac{1 - \dfrac{x_\varepsilon}{x}}{1 - \dfrac{f(x_\varepsilon)}{f(x)}} = \frac{1}{1 - \lambda} .$$

D' altro lato si ha, qualunque sia x_ε,

$$\lim_{x=\infty} \frac{S(x)}{x - x_\varepsilon} = 0 ,$$

dunque in fine, dalla (15),

$$\max\lim_{x=\infty} \frac{f(x)}{x} < \varepsilon ,$$

ed, essendo ε arbitrario,

$$\lim_{x=\infty} \frac{f(x)}{x} = 0 .$$

15. Ripetendo le posizioni (5), (6), e le riflessioni fatte ai n.[i] 4, 6, dimostreremo l' enunciato, nella ipotesi che $\varphi(x)$ sia sempre crescente ed infinita per $x = a$, (a finito, od a punto dell' infinito).

16. Se la funzione $\varphi(x)$ è nel punto $x = \infty$, *infinita di ordine finito,* cioè non superiore a quello di qualunque potenza positiva x^α della x, alla condizione, imposta dall' enunciato del Teorema dato al n. 14 per l' insieme

$$\eta = \varphi(\xi) ,$$

può sostituirsi l'altra, più semplice, che *abbia frequenza infinitesima, per* $x = \infty$, *l'insieme* $[\xi]$ *dei punti nei quali è possibile una relazione della forma*

$$\left| \frac{f'(\xi)}{\varphi'(\xi)} \right| > \varepsilon \quad , \quad \varepsilon > 0 .$$

Ed infatti l'insieme $[\xi]$ si trasforma nell'insieme $[\eta = \varphi(\xi)]$ per opera della funzione $y = \varphi(x)$.

E se questa ha per $x = \infty$ ordine finito di infinito, e se l'insieme $[\xi]$ ha per $x = \infty$ frequenza infinitesima, eguale frequenza ha nel punto $y = y(\infty)$, l'insieme trasformato $[\eta = \varphi(\xi)]$ (*), onde si vede che in tal caso la condizione enunciata può ben essere sostituita a quella data al n. 14.

Si osservi però che **se il punto a è a distanza finita**, *dalle ipotesi che l'insieme* $[\xi]$ *abbia frequenza infinitesima per* $x = a$, *non può dedursi nulla di sicuro sulla frequenza dell'insieme* $[\varphi(\xi)]$ *nel punto* $\varphi(a) = \infty$ (**).

In questo caso il teorema non può dirsi vero in generale, od almeno non risulta sufficientemente provato.

17. Dai teoremi dimostrati risulta la *condizione* **necessaria e sufficiente** perchè sia infinitesimo il quoziente di due funzioni infinite in uno stesso punto $x = a$ (a *finito* od a *punto dell'infinito*).

Se f, φ, *sono funzioni della variabile reale* x, *ad un valore, finite, monotone, derivabili nell'intorno* $x_0 \vdash a$, *se la* φ *è sempre crescente ed infinita per* $x = a$, *se il quoziente* $\frac{f'}{\varphi'}$ *non può diventare infinito, se non nei punti di un insieme discreto, e le derivate medesime sono atte alla integrazione definita, (propria od impropria) in ogni intervallo* $x_0 \vdash\dashv x$, $a > x > x_0$; *condizione necessaria e sufficiente perchè si abbia*

$$\lim_{x = +\infty} \frac{f(x)}{\varphi(x)} = 0 ,$$

è che il quoziente delle derivate sia infinitesimo per $\varphi(x)$ *che tende all'infinito percorrendo in modo arbitrario i punti di un insieme, il*

(*) Cfr. *Sulla frequenza di insiemi infiniti*. loc. cit. Anche qui bisogna supporre che la derivata φ' sia monotona.

(**) Cfr. loc. cit. al n.° 17.

cui complementare ha frequenza infinitesima per $\varphi(\mathrm{x}) = \infty$. *Quando* $\varphi(\mathrm{x})$ *tende all'infinito lungo punti dell'insieme complementare* $[\varphi(\xi)]$, *il quoziente* $\frac{\mathrm{f}'}{\varphi'}$ *può avere limiti diversi dallo zero, ed anche può essere infinito, o non tendere ad alcun limite, senza che perciò cessi dall'essere*

$$\lim_{\varphi(x)=\infty} \frac{f(x)}{\varphi(x)} = 0 .$$

Se il punto a è all'infinito, e *se la funzione* $\varphi(\mathrm{x})$ *a derivata monotona è nel punto* $\mathrm{x} = \infty$ *infinita di ordine finito e maggiore di zero, alla condizione che abbia frequenza infinitesima nel punto* $\varphi(x)$ *l'insieme* $\varphi(\xi)$, *può sostituirsi l'altra, più semplice, che abbia frequenza infinitesima, nel punto dell'infinito l'insieme* $[\xi]$.

§ IV. — Quozienti di funzioni infinitesime.

18. Esistono teoremi analoghi per quozienti di funzioni, che sono entrambe infinitesime in un punto a (a distanza finita od a punto dell'infinito).

TEOREMA. — *Sieno* f, φ, *funzioni della variabile reale* x, *ad un valore, finite, monotone, derivabili in un intorno determinato (che può anche essere solo a destra, o solo a sinistra) del punto* a, *(a distanza finita od infinita) infinitesime entrambe per* $\mathrm{x} = \mathrm{a}$; *le loro derivate sieno, nell'intorno considerato, atte alla integrazione definita (propria od impropria);* φ *inoltre, per* x *tendente ad* a, *sia in valore assoluto costantemente decrescente.*

Condizione necessaria perchè sia

$$\lim_{x=a} \frac{f(x)}{\varphi(x)} = 0 ,$$

è che l'insieme $[\varphi(\xi)]$ *dei punti dove il valore assoluto del quoziente* $\frac{\mathrm{f}'}{\varphi'}$ *può mantenersi maggiore di un numero positivo* ε, *dato ad arbitrio, abbia frequenza infinitesima per* $\varphi(\mathrm{x}) = 0$.

Supponiamo prima $\varphi(\mathrm{x})$ infinitesima del primo ordine nel punto a a distanza finita, e precisamente $\varphi(\mathrm{x}) = a - x$.

Limitandoci per semplicità ad intorni a sinistra di a, cioè a valori positivi di $\varphi(x)$, indichiamo con $S(x)$ la estensione esterna dell'insieme $[\xi]$ dei punti situati nell'intervallo $x \vdash a$, pei quali è

$$|f'(x)| > \varepsilon .$$

Poichè f' ha ivi sempre lo stesso segno ed è integrabile, avremo ancora

$$\left|\int_a^x f'(x)\, dx\right| > \varepsilon S(x) .$$

Ma

$$f(a) = 0,$$

onde

$$|f(x)| > \varepsilon S(x),$$

ed anche

$$\frac{|f(x)|}{a - x} > \varepsilon \frac{S(x)}{a - x} .$$

Poichè il secondo membro è positivo ed il primo, per la ipotesi posta, tende allo zero; avremo ancora

$$\lim_{x = a} \frac{S(x)}{a - x} = 0 ,$$

come appunto si voleva provare.

19. Dal caso considerato si passa a quello generale di $\varphi(x)$ infinitesimo, qualunque; con considerazioni analoghe e quelle svolte ai nn. 4, 6, per funzioni infinite.

Ed infatti, se dalla

$$y = \varphi(x),$$

si ricava la funzione inversa

$$x = \psi(y),$$

si ha

$$\left\{ \begin{array}{l} \lim\limits_{x=a} \dfrac{f(x)}{\varphi(x)} = \lim\limits_{y=0} \dfrac{f(\psi(y))}{y}; \\ \dfrac{f'(x)}{\varphi'(x)} = \dfrac{d}{dy} f(\psi(y)). \end{array} \right.$$

Donde l'enunciato risulta, sia per punti a a distanza finita, che per $a = \infty$.

20. Teorema. — *Sieno* f, φ, *funzioni della variabile reale* x, *ad un valore, finite, monotone, derivabili in un intorno determinato di un punto* a (*a distanza finita, od infinita*) *infinitesime entrambe per* $x = a$; e la $\varphi(x)$ *sia sempre decrescente nell' intorno considerato.*

Le loro derivate f' φ' *sieno ivi atte alla integrazione definita* (*propria od impropria*) *ed il quoziente* $\dfrac{f'}{\varphi'}$, *esclusi al più i punti di un insieme discreto* Ξ, *abbia nell' intorno considerato massimo limite finito* M; *e, ad ogni numero positivo* ε, *possa coordinarsi un intorno di* a, *nel quale è soddisfatta la condizione*

$$\left| \frac{f'(x)}{\varphi'(x)} \right| < \varepsilon$$

in tutti i punti, esclusi quelli di un insieme $[\xi]$ *tale che i punti* $\varphi(\xi)$ *abbiano frequenza infinitesima nell' intorno di* $\varphi(a)$.

Ciò basta per poter concludere che è

$$\lim_{x=a} \frac{f(x)}{\varphi(x)} = 0 \; (*).$$

Ed infatti, supposto prima che sia a a distanza finita, si considerino intorni a sinistra di a, e si assuma $\varphi(x) = a - x$, cioè

$$\frac{f(x)}{\varphi(x)} = \frac{f(x)}{a-x}$$

$$\frac{f'(x)}{\varphi'(x)} = f'(x);$$

(*) Se le condizioni dell'enunciato saranno soddisfatte solo per intorni a destra od a sinistra di a; potremo solo provare che è $\lim\limits_{x=a+0} \dfrac{f}{\varphi} = 0$, o che è $\lim\limits_{x=a-0} \dfrac{f}{\varphi} = 0$.

indichiamo con $F(x)$ una funzione, che è eguale ad f' nei punti dove questa è $\leqq M$, ed è zero nei punti dove è $f'(x) > M$ avremo:

$$f(x) = f(x) - f(a) = \int_a^x f'(x)\,dx = \int_a^x F(x)\,dx,$$

ed indicando con $S(x)$ la estensione esterna dell'insieme dei punti $[\xi]$, contenuti nel tratto $a \vdash\!\dashv x$, avremo

$$|f(x)| < (a-x)\varepsilon + MS(x),$$

$$\frac{|f(x)|}{a-x} < \varepsilon + M\frac{S(x)}{a-x}.$$

Dalla ipotesi $\lim\limits_{x=a} \dfrac{S(x)}{a-x} = 0$, cioè dalla ipotesi che sia infinitesima la frequenza dei punti $[\xi]$ nell'intorno a destra di a, deduciamo quindi

$$\lim_{x=a+0} \frac{f(x)}{x-a} = 0.$$

La dimostrazione si completa al solito modo, per funzioni $\varphi(x)$ qualunque, soddisfacenti le condizioni dell'enunciato.

21. Tenendo a mente gli enunciati dei teoremi precedenti, potremo facilmente ricavare *le condizioni* **necessarie e sufficienti** *per la evanescenza del quoziente* $\dfrac{f(x)}{\varphi(x)}$.

Si noti che i teoremi dati al n. 16 della memoria « *Sulla frequenza di insiemi infiniti* » permetterebbero qui di passare dalla considerazione della frequenza dell'insieme $[\varphi(\xi)]$, a quella dell'insieme $[\xi]$, per funzioni f, φ, infinitesime entrambe in un punto a, a distanza finita, in tutti i casi in cui si tratti di funzioni $\varphi(x)$ a derivata monotona infinitesime di ordine finito e maggiore di zero.

Se il punto a fosse supposto all'infinito questo passaggio non sarebbe lecito, se non per la parte che riguarda le condizioni sufficienti.

§ V.

Condizioni necessarie per la integrabilità impropria.

22. Per la integrabilità definita impropria di funzioni che nell'intervallo di integrazione non cambiano di segno, si hanno come conseguenza del teor. enunciato al n. 2 i teoremi seguenti:

Teorema. — *Sia* $\varphi(x)$ *una funzione reale della variabile reale* x *sempre positiva nei punti dell'intorno* $x_0 \vdash +\infty$, *ed integrabile in ogni intervallo finito* $x_0 \vdash x$, $x > x_0$; *per la quale sia soddisfatta la condizione*:

$$\lim_{x=\infty} \int_{x_0}^{x} \varphi(x)\, dx = \infty .$$

Si ponga:

$$\Phi(x) = \int_{x_0}^{\infty} \varphi(x)\, dx . \tag{17}$$

Condizione necessaria per la integrabilità impropria di una funzione $f(x)$, *la quale nei punti dell'intorno* $x_0 \vdash +\infty$ *conserva sempre il medesimo segno (od è nulla in taluni di cotesti punti), è che i punti* $[\Phi(\xi)]$ *nei quali il rapporto* $\frac{f}{\varphi}$ *può assumere valori assoluti superiori ad un dato numero positivo* ε; *abbiano frequenza nulla nell' intorno dell' infinito.*

In altri termini: occorre che la probabilità per un punto $\Phi(x)$, preso a piacere nell'intervallo $\Phi(x_0) \vdash \infty$, di rendere maggiore di ε il valore assoluto di $\frac{f}{\varphi}$, sia infinitesima per $\Phi(x) = \infty$.

Vediamo infatti, in forza del teorema citato, che la condizione qui enunciata è necessaria perchè possa aversi

$$\lim_{x=+\infty} \frac{\int_{x_0}^{x} f(x)\, dx}{\int_{x_0}^{x} \varphi(x)\, dx} = 0 .$$

In particolare potremo assumere per $\varphi(x)$ una delle funzioni

$$\frac{1}{x}\,,\ \frac{1}{x\lg x}\,,\ \frac{1}{x\,.\lg x\,.\lg_2 .\,x}\,,\ \cdots,\ \frac{1}{x\,.\lg x\,.\lg_2 x \ldots \lg_n x}\,,\ \cdots,$$

e concludere che:

Se con $[\xi]$ *si indica l'insieme dei punti* ξ *nei quali il prodotto*

$$x \lg x \lg_2 x \ldots \lg_n x f(x)$$

può assumere valori assoluti maggiori di un dato numero positivo, condizione necessaria per la integrabilità della funzione sempre positiva (negativa o nulla) $f(x)$, *nell'intervallo* $x_0 \vdash +\infty$ *è che l'insieme* $[\lg_{n+1} \xi]$ *abbia frequenza infinitesima per* $\lg_{n+1} x = \infty$.

23. La condizione, *che l'insieme* $[\xi]$ *stesso abbia frequenza infinitesima, è necessaria* (*) *solo nel caso di* $n = 0$, *cioè di* $\varphi = \frac{1}{x}$, $\Phi = \lg x$. Si ha cioè: **condizione necessaria,** *per la integrabilità impropria di* $f(x)$ *è che sia infinitesima per* $x = \infty$ *la frequenza dei punti* ξ, *nei quali può aversi*

$$x f(x) > \varepsilon \quad , \quad \varepsilon > 0.$$

In ogni altro caso potremo solo affermare che *l'insieme* $[\xi]$ *non può avere frequenza determinata, se non infinitesima (Cfr. il n. 5 di questa memoria).*

24. Teorema. — *Sia* $\varphi(x)$ *una funzione reale della variabile* x, *ad un valore, positiva, integrabile in ogni intorno* $a + \varepsilon \vdash b$, ε *positivo,* $a + \varepsilon < b$; *per la quale è soddisfatta la condizione:*

$$\lim_{\varepsilon = 0} \int_{a+\varepsilon}^{b} \varphi(x)\, dx = \infty.$$

Si ponga

$$\Phi(x) = \int_x^b \varphi(x)\, dx. \tag{18}$$

(*) La $f(x)$ non è supposta monotona.

Condizione necessaria, *per la integrabilità definita impropria nell'intervallo* $a \vdash\dashv b$, *di una funzione* $f(x)$ *che in detto intervallo conserva sempre il medesimo segno (o si annulla in taluni punti) è che la frequenza dei punti* $[\Phi(\xi)]$ *nei quali il rapporto* $\frac{f}{\varphi}$ *può assumere valori assoluti maggiori di un dato numero positivo* ε, *sia infinitesima per* $\Phi(x) = \infty$.

La medesima condizione vale per intorni a sinistra del punto di infinito $x = a$, ed anche quindi per intervalli di integrazione che contengano nel loro intorno un punto di infinito della funzione da integrare.

In particolare dunque avremo che: **condizione necessaria** *per la integrabilità di una funzione, che in un dato punto* a *è infinita e determinata di segno, si è che i punti* $[\xi]$, *nei quali il prodotto*

$$(a-x)\lg(a-x)\lg_2(a-x)\dots\lg_n(a-x)f(x)$$

può assumere valore assoluto maggiore di un numero positivo ε *dato a piacere, siano di tal natura, da rendere infinitesima la frequenza dell' insieme* $[\lg_{n+1}(a-\xi)]$ *nell' intorno dell' infinito.*

25. La condizione che sia infinitesima la frequenza dell' insieme $[\xi]$, non è necessaria, se non per $n = 0$.

Si ha cioè come **condizione necessaria,** *che i punti* ξ, *nei quali può essere soddisfatta una relazione dalle forma*

$$|(a-\xi)f(x)| > \varepsilon \quad , \quad \varepsilon > 0,$$

abbiano frequenza infinitesima nell' intorno del punto $x = a$.

Per $n > 0$, ed in generale per funzioni $\Phi(x)$ infinite di ordine nullo, possiamo soltanto affermare che *è zero il minimo limite della frequenza dell' insieme* $[\xi]$ *dei punti nei quali si può avere* $\left|\frac{f}{\varphi}\right| > \varepsilon$, $\varepsilon > 0$. (Cfr. il n. 7 di questa memoria).

26. Le considerazioni svolte nei nn. precedenti non implicano per $f(x)$ nessuna speciale ipotesi, oltre quella della integrabilità in

intorni che escludono il punto di infinito, e l'altra di conservare il medesimo segno in un determinato intorno del punto di infinito.

Se si introducono speciali limitazioni sulla monotonia della funzione $f(x)$, si hanno condizioni più restrittive, che si possono riassumere nelle proposizioni seguenti.

27. Teorema. — *Sia* $\varphi(x)$ *una funzione reale della variabile reale* x, *ad un valore, continua, maggiore di zero in tutti i punti di un intorno* $x_0 \vdash +\infty$, *che soddisfa la relazione*

$$\lim_{x=+\infty} \int_{x_0}^{x} \varphi(x)\,dx = +\infty .$$

Posto

$$\Phi(x) = \int_{x_0}^{x} \varphi(x)\,dx, \tag{19}$$

e data una funzione $f(x)$, *che nei punti dell'intorno* $(x_0 \vdash \infty)$ *è reale ad un valore e rende monotono il quoziente*:

$$\frac{f(x)}{\varphi(x)},$$

condizione necessaria per la convergenza dell'integrale $\int_{x_0}^{+\infty} dx$, *è che sia*

$$\lim_{x=+\infty} \frac{f(x)}{\varphi(x)} \cdot \Phi(x) = 0. \tag{20}$$

Supponiamo prima

$$\Phi(x) = x,$$

cioè

$$\varphi(x) = 1.$$

Le condizioni del nostro enunciato esigono che $f(x)$ sia monotona nell'intorno $x_0 \vdash +\infty$ ed il teorema si riduce alla proposizione assai nota.

Se $\mathbf{f}(\mathbf{x})$ ***è una funzione monotona nei punti dell'intorno*** $\mathbf{x}_0 \vdash \infty$, ***la condizione:***

$$\lim_{x=\infty} x f(x) = 0$$

è necessaria per la esistenza dell'integrale definito improprio

$$\int_{x_0}^{\infty} f(x)\,dx .$$

Pongasi ora in generale

$$\Phi(x) = y$$

e si rappresenti con

$$x = \psi(y)$$

la sua funzione inversa.

Si ha dalla (19):

$$\varphi(x) = \Phi'(x),$$

ponendo

$$f(x) = f(\psi(y)) = F(y),\, x_0 = \Psi(y_0);$$

$$\int_{x_0}^{x} f(x)\,dx = \int_{\psi(y_0)}^{\psi(y)} f(\psi(y)) \,.\, \psi'(y)\,dy$$

$$\lim_{x=\infty} \int_{x_0}^{x} f(x)\,dx = \lim_{y=\infty} \int_{\psi(y_0)}^{\psi(y)} f(\psi(y)) \,.\, \psi'(y)\,dy .$$

Ora si ha:

$$f(\psi(y))\,\psi'(y) = \frac{f(x)}{\varphi(x)};$$

ed il quoziente $\frac{\mathrm{f}}{\varphi}$ è per ipotesi monotono nell'intorno $(x_0 \vdash +\infty)$, anche $f(\psi(y)) \,.\, \psi'(y)$ sarà perciò monotono nell'intorno $(\psi(y_0), \vdash +\infty)$.

Per il teorema or ora ricordato, avremo dunque che la condizione

$$\lim_{y=\infty} y \, . f(\psi(y)) \, \psi'(y) = 0$$

è necessaria per l'esistenza dell'integrale definito improprio $\int_{x_0}^{\infty} f(x)\, dx$.

Ora si ha

$$y \, . f(\psi(y)) \, , \psi'(y) = \Phi(x) f(x) \, . \frac{1}{\varphi(x)},$$

da cui

$$\lim_{y=\infty} y \, . f(\psi(y)) \psi'(y) = \lim_{x=\infty} \frac{f(x)}{\varphi(x)} \Phi(x).$$

Di qui la condizione necessaria

$$\lim_{x=\infty} \frac{f(x)}{\varphi(x)} \int_{x_0}^{x} \varphi(x) dx \, . = 0$$

che appunto volevamo provare.

28. In particolare, col prendere

$$\varphi = \frac{1}{x \lg x \lg_2 x \dots \lg_n x},$$

si ha la scala di criteri:

Se il prodotto

$$x \lg x \lg_2 x \dots \lg_n (x) f(x)$$

è monotono, la condizione:

$$\lim_{x=\infty} x \lg x \lg_2 x \dots \lg_n x \lg_{n+1} x f(x) = 0,$$

è necessaria, per la esistenza dell' integrale definito improprio

$$\int_{x_0}^{\infty} f(x) \, d x.$$

29. Osservazione. — Il teorema dimostrato può essere enunciato al modo seguente:

Se $\Phi(x)$ *è una funzione derivabile in tutti i punti dell'intorno* $x_0 \vdash +\infty$ *infinita per* $x = +\infty$, *se la sua derivata* $\Phi'(x)$, *è maggiore di zero, e continua nei punti di quell'intorno, ed è monotono il quoziente*

$$\frac{f(x)}{\Phi'(x)},$$

la condizione

$$\lim_{x=\infty} \frac{f(x)}{\frac{d}{dx} \lg \Phi(x)} = 0$$

è necessaria per la esistenza dell'integrale definito improprio $\int_{x_0}^{\infty} f(x)\,dx$.

od in altri termini:

Se $\varphi(x)$ *è una funzione sempre positiva e continua nell'intorno* $x_0 \vdash \infty$, *che soddisfa la condizione*

$$\lim_{x=\infty} \int_{x_0}^{x} \varphi(x)\,dx = \infty,$$

la condizione

$$\lim_{x=\infty} \frac{f(x)}{\varphi(x)} = 0.$$

è necessaria per la integrabilità impropria della $f(x)$ *nell'intervallo* $x_0 \vdash \infty$, *se è monotono il quoziente*

$$\frac{f(x)}{\varphi(x)\, e^{\int_{x_0}^{x} \varphi(x)dx}}.$$

30. Teorema. — *Sia* $f(x)$ *una funzione reale della variabile reale* x, *infinita nel punto* $x = a$, *finita ad un valore, integrabile in ogni intorno* $x_0 \vdash\dashv a - \varepsilon$, x_0 *numero determinato minore di* a, ε *positivo qualunque.*

Condizione necessaria *per l'esistenza dell'integrale improprio*

$$\int_{x_0}^{a} f(x)\,dx,$$

è che, determinata una funzione $\Phi(x)$ *sempre crescente e derivabile nell'intorno* $x_0 \vdash a$, *infinita per* $x = a$ *la quale rende monotono il quoziente*

$$\left| \frac{f(x)}{\Phi'(x)} \right|$$

sia

$$\lim_{x = a - 0} \frac{f(x)}{\Phi'(x)} \cdot \Phi(x) = 0.$$

Questo teorema, dimostrato nei precedenti numeri per $a = +\infty$; vale anche per a finito qualunque;

Infatti ponendo

$$\Phi(x) = y,$$

ricaveremo di qui la funzione inversa

$$x = \psi(y).$$

ed avremo:

$$\int_{x_0}^{a} f(x)\,dx = \int_{y_0}^{\infty} f(\psi(y))\,\psi'(y)\,.\,dy.$$

Ora, se la funzione

$$f(\psi(y))\,\psi'(y) = \frac{f(x)}{\Phi'(x)}$$

è supposta monotona, la condizione

$$\lim_{y = \infty} y\,.\,f(\psi(y))\,\psi'(y) = \lim_{x = a} \Phi(x)\,.\,\frac{f(x)}{\Phi'(x)} = 0$$

è appunto necessaria, per la esistenza dell' integrale improprio

$$\int_{y_0}^{\infty} f(\psi(y))\,\psi'(y)\,dx.$$

In particolare se ne deduce, che se il prodotto

$$(a-x).f(x)$$

è monotono in un intorno a sinistra di a, la condizione

$$\lim_{x=a-0}(a-x)\lg(a-x).f(x)=0$$

è necessaria per la esistenza dell' integrale improprio

$$\int_{x_0}^{a} f(x)\,dx,$$

e che, più generalmente, *se il prodotto*

$$(a-x)\lg(a-x)\lg_2(a-x)\dots\lg_n(a-x)f(x),$$

è una funzione monotona dei punti dell' intorno $(x_0 \vdash a)$, *la condizione*

$$\lim_{x=a-0}(a-x)\lg(a-x)\dots\lg_n(a-x)\lg_{n+1}(a-x)f(x)=0$$

è parimente necessaria.

§ VI. — Condizioni necessarie per la convergenza di serie a termini positivi.

31. Teorema. — *La serie a termini positivi monotoni* $\sum_1^\infty v_n$ *sia divergente. Se la variabile* $V_n=\sum_{r=1}^n v_r$, *ha ordine di infinito maggior di zero e non minore di quello della variabile* $w_n=v_{n+1}$, *condizione* **necessaria** *perchè un' altra serie a termini positivi tendenti allo zero* $\sum_1^\infty u_n$ *diverga meno rapidamente della serie* $\Sigma\, v_n$ (ed *in particolare perchè* $\Sigma\, u_n$ *converga*) *è che la frequenza dei termini* u_{n_r}, *pei quali il rapporto* $\frac{u_{n_r}}{v_{n_r}}$ *è maggiore di un numero positivo* ε, *sia infinitesima per* $n=\infty$.

Si formi, con interpolazione lineare, una funzione $v(x)$, la quale soddisfi la condizione

$$v(n)=v_n \tag{29}$$

Si formi ancora una funzione $u(x)$, la quale nei punti $x=n$ abbia i valori

$$u(n)=u_n, \tag{30}$$

e nei tratti $n, \vdash n+1$, abbia il valore costante u_n, cioè si faccia:

$$\left\{ \begin{array}{l} n \leqq x < n+1 \quad , \quad u(x)=u_n \\ \qquad n=1,2,3,\ldots \end{array} \right. \tag{31}$$

Le funzioni $v(x)$, $u(x)$, sono integrabili in ogni segmento finito $1 \vdash\!\dashv x$, se la v_n si suppone non crescente i loro integrali sodisfano le relazioni:

$$n \leqq x < n+1 \quad , \quad \left\{ \begin{array}{l} \sum_{r=1}^{n} u_r \geqq \int_1^x u(x)\,dx \geqq \sum_{r=1}^{n-1} u_r \\ \\ \sum_{r=1}^{n} v_r \geqq \int_1^x v(x)\,dx \geqq \sum_{r=1}^{n-1} v_r \,; \end{array} \right.$$

$$n \leqq x < n+1 \quad , \quad \frac{\sum_{r=1}^{n} u_r}{\sum_1^n v_r - v_n} \geqq \frac{\int_1^x u(x)\,dx}{\int_1^x v(x)\,dx} \geqq \frac{\sum_{r=1}^{n} u_r - u_n}{\sum_{r=1}^{n} v_r}$$

Ricordando che la serie Σv_n è divergente, e che la variabile u_n, è infinitesima, avremo dunque:

$$\lim_{x=\infty} \frac{\int_1^x u(x)\,dx}{\int_1^x v(x)\,dx} = \lim_{n=\infty} \frac{\sum_{r=1}^{n} u_r}{\sum_{r=1}^{n} v_r}\,. \tag{32}$$

Sia ora $S(x)$ la estensione esterna dell'insieme dei punti $[\xi]$, contenuti nell'intervallo $(1 \vdash x)$, pei quali si ha

$$\frac{u(\xi)}{v(\xi)} > \varepsilon \tag{33}$$

Osservando che

$$\left\{ \begin{array}{lll} n \leqq x < n+1 & , & u(x)=u_n \\ & & v(x) \leqq v_n \\ & & \dfrac{u(x)}{v(x)} \geqq \dfrac{u_n}{v_n}\,. \end{array} \right.$$

Si vede che, se x è compreso fra gli interi consecutivi n, $n+1$, e se ρ *è il numero dei termini di indice inferiore ad* $n+1$, *pei quali è*

$$\frac{u_{n_r}}{v_{n_r}} > \varepsilon ,$$

si ha

$$S(x) \geqq \rho ;$$

ed anche perciò

$$n \leqq x < n+1 \quad , \quad \frac{S(x)}{x-1} \geqq \frac{\rho}{n} . \tag{34}$$

Ma, per la osservazione fatta al n. 5, la condizione

$$\lim_{n=\infty} \frac{S(x)}{x-1}$$

è necessaria perchè si abbia

$$\lim_{x=\infty} \frac{\int_1^x u(x)\,dx}{\int_1^x v(x)\,dx} = 0 ,$$

ricordando le formule (32), (33), concluderemo dunque, che *la condizione*

$$\lim_{n=\infty} \frac{\rho}{n} = 0$$

è necessaria perchè il rapporto

$$\frac{\sum_{r=1}^{n} u_r}{\sum_{r=1}^{n} v_r}$$

sia infinitesimo per $n=\infty$.

Osservando ora che il limite $\frac{\rho}{n}$ esprime appunto la *frequenza* dei termini u_{n_r}, pei quali si ha

$$\frac{u_{n_r}}{v_{n_r}} > \varepsilon ,$$

Vediamo che il nostro asserto è interamente provato.

32. Osservazione I. — Facilmente si dimostra che *se il quoziente* $\frac{u_n}{v_n}$ *è a variazione limitata, la condizione del teorema precedente è anche* **sufficiente** *perchè si possa affermare che la serie* $\Sigma\, u_n$ *diverge meno rapidamente della serie* $\Sigma\, v_n$.

33. Teorema. — *Condizione necessaria perchè la serie a termini positivi (anche non monotoni)* Σu_n *sia convergente è che i termini* u_p *pei quali può essere soddisfatta una relazione della forma:*

$$n_r\, u_{n_r} > \varepsilon \quad , \quad \varepsilon > 0 ,$$

abbiamo frequenza infinitesima.

Questa proposizione si dimostra, con riflessioni simili a quelle del n.° 31 col prendere $v_n = \frac{1}{n}$, e ricordando la proposizione data al n.° 12

La variabile $V_n = \sum_{r=1}^{n} \frac{1}{r}$, è infatti infinita dello stesso ordine di lgn.

34. Teorema. — *Per la convergenza della serie a termini positivi monotoni* Σu_n, **non è necessario** *che i termini* u_{m_r}, *che soddisfano una relazione della forma*

$$(35) \qquad \begin{cases} m_r\, \theta_{m_r} u_{m_r} > \varepsilon \quad , \quad \varepsilon > 0 \\ \lim\limits_{m_r = \infty} \theta_{m_r} = \infty . \end{cases}$$

abbiamo frequenza infinitesima.

Ed infatti vedremo che si può formare una serie *convergente a termini monotoni* Σu_n, tale che *lungo una determinata successione* m_r, $r = 1, 2, 3, \ldots$, *la frequenza dei termini* u_{m_r}, *pei quali è*

$$m_r\, \theta_{m_r} u_{m_r} = 1$$

è maggiore od eguale ad $\frac{1}{2}$.

Supponiamo perciò che la serie

$$\Sigma \frac{1}{n\theta_n}$$

sia divergente, e che il prodotto $n\theta_n$ vada all'infinito sempre crescendo.

Supponiamo ancora per maggior semplicitè, che la θ_n sia a sua volta sempre crescente ed infinita per $n=\infty$.

Si faccia:

$$(36)\quad \left\{\begin{array}{c}
u_1 = u_2 = \ldots = u_{n_1} = \dfrac{1}{n_1\theta_1}, \\
u_{n_1+1} = \dfrac{1}{(n_1+1)\theta_{n_1+1}}, \quad u_{n_1+2} = \dfrac{1}{(n_1+2)\theta_{n_1+2}}, \quad \ldots, \quad u_{2n_1} = \dfrac{1}{2n_1\theta_{2n_1}} \\
2n_1 = m_1, \\
u_{m_1+1} = u_{m_1+2} = \ldots = u_{m_1+n_2} = \dfrac{1}{(m_1+n_2)\theta_{m_1+n_2}}, \\
u_{m_1+n_2+n_1} = \dfrac{1}{(m_1+n_2+1)\theta_{m_1+n_2+n_1}}, \ldots, u_{m_1+2n_2} = \dfrac{1}{(m_1+2n_2)\theta_{m_1+2n_2}} \\
m_1 + 2n_2 = 2(n_1+n_2) = m_2, \\
\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots \\
u_{m_{r-1}+1} = u_{m_{r-1}+2} = \ldots = u_{m_{r-1}+n_r} = \dfrac{1}{(m_{r-1}+n_r)\theta_{m_{r-1}+n_r}}, \\
u_{m_{r-1}+n_r+1} = \dfrac{1}{(m_{r-1}+n_r+1)\theta_{m_{r-1}+n_r+1}}, \ldots \\
u_{m_{r-1}+2n_r} = \dfrac{1}{(m_{r-1}+2n_r)\theta_{m_{r-1}+2n_r}}, \\
m_{r-1} + 2n_r = 2(n_1+n_2+\ldots+n_r) = m_r.
\end{array}\right.$$

Nella serie Σu_n, costruita, vediamo che, per ogni valore di r, metà almeno dei primi m_r termini dello serie Σn_n sono rispettivamente eguali ai corrispondenti termini dello serie divergente $\Sigma \dfrac{1}{n\theta_n}$.

Ponendo poi

$$U_n = u_1 + u_2 + \ldots + u_n,$$

si ha:

$$\begin{array}{c}
U_{m_1} \leqq 2U_{n_1} \\
U_{m_2} - U_{m_1} \leqq 2(U_{m_1+n_2} - U_{m_1}) \\
U_{m_3} - U_{m_2} \leqq 2(U_{m_2+n_3} - U_{m_2}) \\
\cdots\cdots\cdots\cdots \\
U_{m_r} - U_{m_{r-1}} \leqq 2(U_{m_{r-1}+n_r} - U_{m_{r-1}});
\end{array}$$

e, sommando:

$$U_{m_r} < 2 \left\{ n_1 \frac{1}{n_1 \theta_{n1}} + n_2 \frac{1}{(m_1 + n_2)\theta_{m_1+n_2}} + \dots + n_r \frac{1}{(m_{r-1} + n_r)\theta_{m_{r-1}+n_r}} \right\}$$

$$U_{m_r} < 2 \left\{ \frac{1}{\theta_{m_1 - n_1}} + \frac{1}{\theta_{m_2 - n_2}} + \dots + \frac{1}{\theta_{m_r - n_r}} \right\}$$

Da cui si vede che la serie converge sicuramente se

$$\theta_{m_r - n_r} \geqq r^{1+\mu} \quad , \quad \mu > 0 ;$$

cioè se

$$\theta_{2(n_1 + n_2 + \dots + n_{r-1}) + n_r} \geqq r^{1+\mu} . \tag{37}$$

Ora, per quanto lenta sia la crescenza delle θ, la diseguaglianza (37) può sempre essere soddisfatta, per tutti i valori di r, con una scelta opportuna della successione n_r (*).

Se p. es. avessimo $\theta_n = \lg n$, e cioè fosse data la serie divergente $\frac{1}{n \lg n}$, per avere

$$\lg(2(n_1 + n_2 + \dots + n_{r-1}) + n_r) > r^{1+\mu} ,$$

basterebbe fare

$$n_r > e^{r^{1+\mu}} ,$$

e lungo la successione

$$m_r = 2(n_1 + n_2 + \dots + n_r)$$

sarebbero soddisfatte le condizioni enunciate.

35. A complemento delle cose esposte, aggiungeremo che, *data una serie divergente a termini positivi decrescenti*

$$\Sigma \frac{1}{n\,\theta_n} \quad , \quad \lim_{n=\infty} \theta_n = \infty ,$$

(*) Il problema infatti può ridursi al seguente: Data una funzione sempre crescente $f(x)$, infinita per $x = \infty$, determinare una funzione $x(y)$ tale che per ogni valore positivo di y sia $(f(x(y)) \geq y^{1+\mu}$. Posto $(f(x))^{\frac{1}{1+\mu}} = \varphi(x)$; trovata la funzione $x = \psi(y)$, inversa della $y = \varphi(x)$, ogni funzione $x(y)$, la quale cresca con rapidità non minore della $\psi(y)$, soddisferà le condizioni richieste.

è sempre possibile formare una serie a termini monotoni positivi convergente Σu_n, *la quale ha i suoi termini rispettivamente eguali a quelli della serie divergente, tranne alcuni, la cui frequenza diventa infinitesima per* n *che tende all'infinito lungo determinate successioni* m_r.

In altri termini, proveremo che si può formare una serie convergente Σu_n, tale che, contando i termini u_n che hanno indice n minore di m_r, e sono inferiori ai corrispondenti termini della serie divergente data, il rapporto

$$\frac{\rho_r}{m_r}$$

del loro numero, al numero totale m_r dei termini esaminati, tende allo zero, per $r = \infty$.

La probabilità di incontrare, fra i primi m_r termini della serie convergente, un termine minore del corrispondente nella serie divergente, tende cioè ad annullarsi, col crescere indefinito di r.

Per costruire una tale serie, basta fare

$$u_1 = u_2 = \ldots = u_{n_1} = \frac{1}{n_1 \theta_{n_1}}$$

$$u_{n_1+1} = \frac{1}{(n_1+1)\theta_{n_1+1}}, \ldots, u_{n_1+n'_1} = \frac{1}{(n_1+n_1')\theta_{n_1+n'_1}}$$

$$\begin{cases} n'_1 = \text{parte intera di } n_1 \lg \theta_{n_1} \\ n_1 + n'_1 = m_1 \end{cases}$$

$$u_{m_1+1} = u_{m_1+2} = \ldots = u_{m_1+n_2} = \frac{1}{(m_1+n_2)\theta_{m_1+n_2}},$$

$$u_{m_1+n_2+1} = \frac{1}{(m_1+n_2+1)\theta_{m_1+n_2+1}}, \ldots,$$

$$u_{m_1+n_2+n'_2} = \frac{1}{(m_1+n_2+n'_2)\theta_{m_1+n_2+n'_2}},$$

$$\begin{cases} n'_2 = \text{parte intera di } n_2 \lg \theta_{n_2} \\ m_1 + n_2 + n'_2 = m_2, \end{cases}$$

. . . .

Ne verrà di conseguenza:

$$U_{m_r} = u_1 + u_2 + \ldots + u_{m_r} < n_1 \frac{1}{n_1 \theta_{n_1}} + n'_1 \frac{}{n_1 \theta_{n_1}}$$

$$+ n_2 \frac{1}{(m_1 + n_2)\theta_{m_1 + n_2}} + n'_2 \frac{1}{(m_1 + n_2)\theta_{m_1 + n_2}} + \ldots$$

$$+ \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots +$$

$$+ n_r \frac{1}{(m_{r-1} + n_r)\theta_{m_{r-1} + n_r}} + n'_r \frac{1}{(m_{r-1} + n_r)\theta_{m_{r-1} + n_r}};$$

ed, a più forte ragione:

$$U_{m_r} < \frac{1}{\theta_{n_1}} + \frac{1}{\theta_{m_1 + n_2}} + \ldots + \frac{1}{\theta_{m_{r-1} + n_r}}$$

$$+ \frac{\lg \theta_{n_1}}{\theta_{n_1}} + \frac{\lg \theta_{n_2}}{\theta_{m_1 + n_2}} + \ldots + \frac{\lg \theta_{n_r}}{\theta_{m_{r-1} + n_r}}$$

Se si determina la successione $n_1, n_2, \ldots, n_r$ in modo che sia:

$$\theta_{m_{r-1} + n_r} = \theta_{n_1 + n'_1 + n_2 + n'_2 + \ldots + n_r} > r^{1+\mu},$$

entrambe le serie

$$\sum_{r=1}^{\infty} \frac{1}{\theta_{m_{r-1} + n_r}} \quad , \quad \sum_{r=1}^{\infty} \frac{\lg \theta_{n_r}}{\theta_{m_{r-1} + n_r}}$$

convergono, e converge perciò anche la serie Σu_n (*).

(*) Senza entrare in troppi particolari, consideriamo il caso speciale $\theta_n = \lg n$. Faremo in questo caso $n_r = e^{r^{1+\mu}}, \mu > o$, come è stato indicato al n.° precedente.

Ne verrà:

$$\theta_{m_{r-1} + n_r} = \lg(n_1 + n_1' + \ldots + n_{r-1} + n'_{r-1} + n_r) = \lg(e^{1^{1+\mu}}(1 + 1^{1+\mu}) + \ldots$$

$$+ e^{(r-1)^{1+\mu}}(1 + (r-1)^{1+\mu} + e^{r^{1+\mu}}) \qquad \theta_{m_{r-1} + n_r} > r^{1+\mu}$$ la serie $\sum_{r=1}^{\infty} \frac{1}{\theta_{m_{r-1} + n_r}}$

è dunque convergente.

Di poi si avrà:

$$\lg \theta_{n_r} = \lg \lg n_r = (1 + \mu) \lg r .$$

Da cui si vede che la espressione $\frac{\theta_{m_{r-1} + n_r}}{\lg \theta_{n_r}}$ è per ogni valore di r maggiore di $\frac{r^{1+\mu}}{(1+\mu) \lg r}$. Al tendere di r all'infinito, è dunque infinita di ordine superiore a quello di $r^{1+\mu-\varepsilon}$, ε positivo piccolo a piacere; anche la serie $\sum_{r=1}^{\infty} \frac{\lg \theta_{n_r}}{\theta_{m_{r+1} + n_r}}$ è perciò convergente.

La frequenza lungo la successione m_r dei termini u_n inferiori ai corrispondenti termini della serie divergente, si ha cercando il limite:

$$\lim_{r=\infty} \frac{(n_1+n_2+\ldots+n_r-r)}{m_r} \leq \lim_{r=\infty} \frac{n_1+n_2+\ldots+n_r}{n_1+n_1\lg n_1+n_2+n_2\lg n_2+\ldots+n_r+n_r\lg n_r} =$$

$$= \lim_{r=\infty} \frac{n_1+n_2+\ldots n_r}{n_1(1+\lg n_1)+n_2(1+\lg n_2)+\ldots+n_r(1+\lg n_r)} = \lim_{r=\infty} \frac{1}{1+\lg n_r} = 0.$$

La frequenza dei termini u_n inferiori ai corrispondenti termini della serie divergente data, calcolata lungo la successione m_r, è dunque infinitesima.

36. Osservazione. — Se si calcola la media aritmetica

$$\frac{1}{m_r}\left(u_1 . \theta_1 + u_2 . 2\theta_2 + \ldots + u_{m_r} . m_r\theta_{m_r}\right)$$

dei primi m_r rapporti dei termini della serie Σu_n, recentemente costruita ai corrispondenti termini della serie divergente $\Sigma \frac{1}{n\theta_n}$; considerando che almeno

$$n_1 \lg n_1 + n_2 \lg n_2 + \ldots + n_r \lg n_r$$

di quei rapporti sono eguali alla unità, con calcolo simile a quello precedentemente svolto troveremo che *al tendere di* r *all'infinito, la media aritmetica dei primi* m_r *rapporti di termini corrispondenti tende alla unità.*

Il rapporto

$$\frac{u_1+u_2+\ldots+u_{m_r}}{\frac{1}{\theta_1}+\frac{1}{2\theta_2}+\ldots+\frac{1}{m_r\theta_{m_r}}},$$

delle corrispondenti somme tende invece allo zero; per la convergenza della prima serie e la divergenza della seconda.

È questo un esempio assai significante della non invertibità del teorema sui limiti, dato al n.° 1 della Memoria « *Un teorema di aritmetica assintotica* », con cui ho incominciati i presenti studi.

37. — Da quanto abbiamo detto si raccoglie che, *per la convergenza di una serie a termini positivi monotoni* Σu_n, *non solo non è*

condizione necessaria che sia infinitesimo il rapporto $\frac{u_n}{v_n}$, *del suo termine generale a quello di una serie divergente a termini positivi monotoni* Σv_n; *ma che non è nemmeno necessario che sia infinitesima, per* $n = \infty$, *la media aritmetica dei primi* n *rapporti fra i termini corrispondenti.*

O, ciò che torna lo stesso; *non è in generale necessario che, nella serie convergente, sia infinitesima la frequenza dei termini che hanno rapporto maggiore di un determinato numero positivo ai corrispondenti termini della serie divergente.*

Siamo giunti perfino a costruire serie convergenti in cui, *per determinate successioni degli indici, è infinitesima la frequenza dei termini che sono inferiori ai corrispondenti delle serie divergenti.*

Questo fatto però non può accadere *lungo qualunque successione.*

Che anzi si dimostra che, **se esiste frequenza determinata**, per i termini delle serie convergenti che hanno rapporto maggiore di un dato numero positivo ai corrispondenti termini della serie divergente; *questa frequenza deve essere infinitesima.*

Ciò risulta dalle considerazioni fatte ai n.[i] 5, 23, con riflessioni analoghe ai quelle svolte al n.° 31.

Ma un importante teorema del *Cesàro* (*) direttamente ci con. duce a provare che la serie a termini positivi Σu_n non può convergere *senza che sia infinitesimo il minimo limite della frequenza di quei termini, pei quali il rapporto* $\frac{u_n}{v_n}$ *ai corrispondemti termini di una serie divergente a termini positivi monotoni, può superare un numero positivo comunque dato* ε.

Ed invero, posto

$$f(i) = \frac{u_i}{v_i}, \tag{38}$$

indicando con ρ il numero dei termini che hanno indice minore di n, e pei quali è $\frac{u_i}{v_i} > \varepsilon$, e posto $F_n = \sum_{i=1}^{n} f(i)$ verrà:

$$F(n) = \sum_{i=1}^{n} f(i) \geqq \rho\varepsilon. \tag{39}$$

(*) Cfr. Cesàro. — *Sull' uso della integrazione in alcune questioni di aritmetica* (Rend. Circ. Mat. di Palermo, tomo I, (1887), pagg. 293-298).

Si determini, con interpolazione lineare, la funzione monotona $F(x)$, soddisfacente la condizione

$$F(x) = F(n):$$

dalla (39) ricaveremo

$$\min_{x=\infty} \lim \frac{F(x)}{x} \geq \min_{n=\infty} \lim \frac{\rho}{n} \cdot \varepsilon. \tag{40}$$

Si costruisca ancora la funzione $\psi(x)$, derivabile, sempre decrescente, con le condizioni

$$\psi(i) = r_i; \tag{41}$$

onde verrà:

$$f(i)\psi(i) = u_i.$$

Nella ipotesi che la serie Σu_i converga dovremo avere (*)

$$-\int_0^\infty F(x)\psi'(x)\,dx = \sum_1^\infty f(i)\psi(i) = \sum_1^\infty u_i,$$

Ora si consideri che

$$-\int_0^\infty F(x)\psi'(x)\,dx = -\int_0^\infty \frac{F(x)}{x} \cdot x\psi'(x)\,dx,$$

e, posto

$$\min_{x=\infty} \lim \frac{F(x)}{x} = \varepsilon\lambda,$$

ne ricaveremo

$$\int_0^\infty \frac{F(x)}{x}(-x\psi'(x))\,dx > \varepsilon\lambda \int_0^\infty (-x\psi'(x))\,dx$$

cioè

$$\int_0^\infty F(x)(-\psi'(x))\,dx > \lim_{x=\infty}\left(-x\psi(x) + \int_0^x \psi(x)\,dx\right) \cdot \varepsilon\lambda.$$

(*) Cesàro, loc. cit., pag. 293.

Ma

$$\lim_{x=\infty}\left(-x\psi(x)+\int_o^x \psi(x)\,dx\right)=\lim_{n=\infty}(v_1+v_2+\ldots+v_n-nv_{n+1})$$

ed è

$$\lim_{n=\infty}(v_1+v_2+\ldots+v_n-nv_{n+1})=\infty\ (^*),$$

dunque, ogni qualvolta non sia $\lambda=o$, cioè non sia

$$\min_{x=\infty}\lim\frac{F(x)}{x}=0,$$

e perció anche

$$\min_{n=\infty}\lim\frac{\rho}{n}=0;$$

si ha

$$\lim_{x=\infty}-\int_o^\infty F(x)\,\psi'(x)\,dx=\infty$$

ciò che contraddice la ipotesi della convergenza della Σu_n.

38. — Le considerazioni svolte ai n.[i] precedenti non suppongono, per i termini u_n, della serie Σu_n di cui si vogliono determinare i caratteri di convergenza, nessuna speciale condizione, all'infuori di quella di essere positivi, infinitesimi per $n=\infty$.

Introducendo speciali ipotesi di monotonia si hanno speciali criteri, che immediatamente si deducono da quelli dati ai n.[i] 27-29 per la convergenza di integrali improprï e che possono raccogliersi nell'enunciato seguente.

Teorema. — *La serie a termini positivi* Σv_n *sia divergente, se si pone:*

$$\sigma_n=\sum_{i=1}^n v_i,$$

(*) Cfr. Cesàro. — *Analisi Algebrica*, pag. 104.

e se la variabile

$$\frac{u_n}{v_n}$$

è monotona, la condizione

$$\lim_{n=\infty} \frac{u_n}{v_n} \sigma_n = 0$$

è necessaria per la convergenza della serie Σu_n (*).

Questo teorema dà origine ad una scala di criteri, della forma:

Se u_n	è monotona,	la condiz.	$\lim n u_n = 0$,	è necess.	per la condiz.	di $\sum u_n$,
» $n u_n$	»	»	$\lim n \lg n . u_n = 0$	»	»	»
» $n \lg n . u_n$	»	»	$\lim n \lg n \lg_2 n . u_n = 0$	»	»	»
			ecc.			

e, seguendo le deduzioni recate al n.° 29, potremo in generale enunciarlo nei termini seguenti:

Se la serie a termini positivi monotoni Σv_n ***è divergente, la condizione***

$$\lim_{n=\infty} \frac{u_n}{v_n} = 0$$

non solo è sufficiente, ma è necessaria, per la convergenza di tutte le serie a termini positivi Σu_n***, i cui termini rendono monotono il quoziente:***

$$\frac{u_n}{v_n e^{\sum_{r=1}^{n} v_r}} .$$

Rimane così completato il noto criterio dato dal Dini nella sua memoria « *Sulle serie a termini positivi* » (Ann. Un. Toscane, 1867, pag. 12).

(*) Cfr. Kronecker, C. R. Acc., Paris, 1886, pag. 980. — A. Pringsheim, Münch., Ber. 1900, pag. 44. — E. Lasker, London, Phil. Transact, 1901, pag. 460.

§. VII. — Condizioni necessarie per la convergenza di prodotti infiniti.

39. Dalla formula:

$$\frac{e^{\sum_1^n a_r}}{\overset{1}{\underset{n}{\pi}}(1+a_r)} = e^{\sum_1^n (a_r - \lg(1+a_r))} \quad (*)$$

che, nei casi in cui la serie Σa_n^2 è supposta convergente, si riduce all' altra:

$$\begin{cases} \lim_{n=\infty} \dfrac{e^{\sum_1^n a_r}}{\overset{n}{\underset{1}{\pi}}(1+a_r)} = e^C \\ C = \sum_1^\infty (a_r - \lg(1+a_r)) \end{cases}$$

e dai teoremi dati ai § V, VI, della presente memoria, si deducono i seguenti criteri:

I. — *Se le variabili* a_n, b_n, *sono monotone, ed il prodotto* $\pi(1+a_n)$ *è divergente (cioè infinito od infinitesimo), condizione necessaria perchè l'ordine (di infinito, o di infinitesimo) della variabile* $\overset{n}{\underset{1}{\pi}}(1+b_r)$, *sia inferiore a quello della* $\overset{n}{\underset{1}{\pi}}(1+a_r)$, *è che la frequenza dei fattori* $1+b_n$ *cui corrispondono rapporti* $\left|\dfrac{b_n}{a_n}\right|$ *maggiori di un dato numero positivo* ε, *abbia minimo limite nullo per* $n=\infty$.

II. — *Se la variabile* $\sum_{r=1}^n a_r$ *è infinita di ordine maggiore di zero, è condizione necessaria che la frequenza dei fattori dianzi designati sia infinitesima.*

(*) Cfr. *Contributo alla teoria dei prodotti infiniti e delle serie a termini positivi.* Rend. Cir. Mat. di Palermo, t. 18, (1904). pagg. 224-255. — § III, n.° 13, pag. 238.

III. — Se la variabile $\frac{b_n}{a_n}$ è variazione limitata, la condizione ora enumerata è anche *sufficiente*.

IV. — Le condizioni date in particolare sono necessarie per la convergenza del prodotto infinito $\overset{\infty}{\underset{1}{\pi}}(1+b_n)$.

V. — Un'altra *condizione necessaria di convergenza per il prodotto infinito* $\overset{\infty}{\underset{1}{\pi}}(1+b_n)$, *che ha i fattori* $1+b_n$ *tutti maggiori, o tutti minori della unità, è che sia infinitesima la frequenza di quei fattori cui corrisponde un prodotto* nb_n *maggiore in valore assoluto di un determinato numero positivo.*

VI. — Ed infine, *se il prodotto* $\overset{\infty}{\underset{1}{\pi}}(1+a_n)$ *è divergente, e la variabile* b_n *è monotona, infinitesima per* $n=\infty$, *la condizione* $\lim_{n=\infty}\frac{b_n}{a_n}=0$ *è necessaria per la convergenza del prodotto infinito* $\overset{\infty}{\underset{1}{\pi}}(1+b_n)$, *se è monotono il quoziente*

$$\frac{b_n}{a_n \overset{n}{\underset{1}{\pi}}(1+a_r)}.$$

Ettore Bortolotti.

CORREZIONI ED AGGIUNTE

pag. 141	*linea* 11	*invece di*	$\frac{1}{n_a}$,	*si legga* $\frac{1}{n^a}$
» 142	»	terz' ultima, (nota) dopo pag. 168,		*si aggiunga:* Si ricordi inoltre l'avvertenza fatta a p. 139
» 144	» 23	*invece di*	$(\lambda_2 - \lambda_1)$	*si legga* $(2\,\lambda_2 - \lambda_1)$
» 146	» 14	»	decrescenti	» crescenti
» 153	» 12	»	$a_1 + a_3 + \ldots$	» $a_1 + a_2 + \ldots$
» 156	» 15	»	$\frac{1}{n}$	$\frac{1}{\sqrt{n}}$
» 157	» 3	»	$= e^{-n_{r-1}^{\frac{2}{a}}} \left\{ \left(1 + \frac{1}{\log n_{r-1}^{2}}\right)^{\frac{2}{a}} - 1 \right\}$	» $< e^{-n_{r-1}^{\frac{2}{a}}} \frac{1}{a\left(1 + \log n_{r-1}^{2}\right)}$
» 157	» 9	»	$\overline{B_{n_r}^{2}}$	B_{n_r}
» 160	» 19	»	(x_0, X)	(x, X)
» 160	» 22	»	estensione della parte esteriore	» estensione esteriore della parte
» 163	» 13	»	al senso di Cauchy	» al senso di Cauchy con l'avvertenza fatta a pag. 139
» 170	» 1	»	(form. 13)	» (for. 11)
» 170	» 5	»	$y_{r+1} - x_r$	» $x_{r+1} - x_r$
» 175	» 1	»	Ma, per....	» Ma, se la $\Sigma \frac{S(x_{i-1}, x_i)}{x_i - x_{i-1}}$ non converge, per....
» 175	» 7	»	.... ed infine....	» , eguaglianza evidente nel nel caso che la serie al secondo membro converga, ed infine....
» 176	» 3	»	$\Sigma \frac{S(x_{i-1}, x_i)}{x_i - x_{i-1}}$	» $\frac{\Sigma S(x_{i-1}, x_i)}{\Sigma (x_i - x_{i-1})}$
» 178	» 19	»	y_{n-1}	» y_{i-1}
» 184	» 5	»	condizione segue	» condizione, per la avvertenza a pag. 139, segue
» 193	» 4	»	$\varphi(x)$	» $\varphi'(x)$
» 193	» 11	»	$\frac{f'(\xi)}{\varphi(\xi)}$	» $\frac{f'(\xi)}{\varphi'(\xi)}$
» 203	» 19	»	$f(x_r)$	» $f(x_s)$
» 206	» 9	»	$\varphi(x)$	» $\varphi(x) = \infty$
» 208	» 23	»	$f'(x)$	» $-f'(x)$
» 209	» 2	»	$f'(x) > \mu$.	» $f'(x) > \mu$
» 212	» 9	»	intorno	» interno

INDICE

MEMORIE

DELLA

SEZIONE DI LETTERE

GIULIO BERTONI

MONUMENTI ANTICHI VOLGARI

(Tre monumenti modenesi del sec. XIV)

Tre distinti monumenti letterari del sec. XIV, spettanti tutt' e tre a Modena, sono resi di pubblica ragione nelle pagine che seguono. Diversi di carattere e d'importanza, ma tutti meritevoli di attenta considerazione per parte dello studioso di nostra lingua, essi sono:

1.° Un Laudario scritto in Modena per la Compagnia dei Battuti nell'anno 1377.

2.° Una serie ragguardevole di nomi e cognomi, utile assai per lo studio dell'onomastica di quei tempi, compilata nella prima metà del sec. XIV.

3.° Un commento volgare di Salmi, che deve pure appartenere al sec. XIV, per quanto il codice che ce lo ha conservato possa anche essere ascritto, sotto l'aspetto paleografico, alla prima metà del secolo seguente.

Se per il linguista questi tre documenti sono tutti complessivamente preziosi (1), per il letterato e per lo storico uno tra gli altri —

(1) È pure notevole un codicetto Campori (Bibl. est. γ. I. 5, 52) del sec. XIV in pergamena, di cc. 6 scritte, contenente una *Estimatio facta da merchantijs conducendis in Civitat. Mutine et districtus.* Comincia:

Ariento vivo . . . . L. 1	s. 12	—	
Ariento sulima . . . . L. 1	L. 0	s. 15	
D'oro fillado estimado . . . . la L.	L. 20	s. —	
Ariento fillado estimado . . . . la L.	L. 10	s. —	
Ariento in peçi . . . . la L.	L. 12	s. —	
Açaro estima a conto . . . . lo C.°	L. 14	s. —	

Merita anche d'essere qui ricordato un codice membran. del sec. XVI (conservato sempre nella collezione Campori) contenente l'officio di Maria Vergine. È munito di splendide mi-

il primo — merita una considerazione particolare per assommare in sè due doti: l'importanza che gli viene dalla vetustà e venustà della lingua, nella quale è redatto, e il valore che ha come raccolta di laudi e di sermoni volgari. Quest'è la principal ragione che ci ha indotti nella nostra edizione a turbare un poco l'ordine cronologico dei tre monumenti, per lasciare il primo posto al laudario del 1377.

Quanto alla serie di nomi e cognomi modenesi, basterà avvertire ch'essa si legge, utile complemento alla raccolta dei cosidetti *Capitoli* dei Battuti, in un codice pergamenaceo conservato nell'Archivio della Congregazione di Carità. I Capitoli, che costituiscono lo Statuto della Compagnia confermata e approvata in Modena nel 1332 furono pubblicati da B. Veratti con un utile, se non impeccabile commentario (1); ma il dotto uomo tralasciò la stampa della serie di nomi con che s'inizia il manoscritto, riservandosi forse di farla conoscere o di esaminarla in un suo nuovo articolo filologicico che non comparve e che sarebbe stato indubbiamente pieno del suo fine criterio, se anche non ispirato, per causa in gran parte dei tempi, a quello stretto rigore che oggidì la scienza esige. Con la nostra stampa, noi nutriamo la fiducia, integrando la pubblicazione del Veratti, di recare un contributo non indifferente agli studi appena iniziati sull'onomastica volgare italiana.

Il nostro terzo documento — il commentario di Salmi — è conservato in un fascicolo di cc. 8 pergamenacee contenuto nel cod. O. I. 18 dell'Archivio Capitolare. Si tratta di una esposizione delle virtù proprie a ciascun salmo, destinata, senza dubbio alcuno, al popolo.

niature, che paiono doversi alla mano di chi miniò la maggior Bibbia dell'Archivio capitolare modenese. Nella prima carta si legge: *Expensis Societatis Divi Geminiani:* e più sotto: *Joanne Baptista Cultrio mass. procurante.* A proposito di questo Coltri, giova qui riferire quanto si legge nel « Registro dei morti », a. 1554-1568, c. 6, n.° 45 in Arch. Comunale di Modena: « 1555 adj 17 de febrare a hore 19 in domenica. Io. Baptista fiolo de m.ro Nicodemo « Coltre speciale morse in casa sua sotto la parochia de Santo Ioane Evangelista, et fu se- « pulto in S.to Domenico nella sua sepultura in Modena ». Si legge qua e là qualche brano volgare, per es.: « Queste tre lectione infrascripti si dicono alo advento del signore »; e più oltre: « Quisti tri psalmi infrascripti cum le soy antiphone se dicono el uenardi et « el sabbato ». Il cod. incomincia così: « Incomentia l'officio de la gloriosissima Vergine « Maria secondo la romana Giesa ». Per altri mss. concernenti in qualche modo il volgare di Modena, si veda il mio studio: *Il dialetto di Modena*, Torino, Loescher, 1905.

(1) *Opusc. relig. lett. e morali*, S. I, T. IV, pag. 366 (*Capitoli dei Battuti di Modena*). Si vedano anche dello stesso VERATTI, *Preci dei Battuti*, in *Opusc.* cit., S. IV, T. XII, 217; XIII, 217.

L'anonimo autore ci erudisce intorno alle opportunità di recitare l'uno piuttosto che l'altro dei Salmi nelle varie contingenze della vita; ci insegna con la sua bonaria semplicità quali siano i mali che noi possiamo evitare e i pericoli che possiamo scongiurare col profferire devotamente un salmo determinato, e tutto ciò fa con quella ingenua e pur cara baldanza che è effetto di credenza inconcussa.

Ma se il valore di questi due ultimi documenti è più particolarmente linguistico che letterario, non così accade per il nostro Laudario, nel quale sono depositati in numero abbastanza considerevole canti ed inni d'indole naturalmente tutt'altro che dotta, che rivestono talvolta una forma attraente nella sua semplicità e sono spesso ricchi di quei tesori di grazia spontanea ed arguta che l'anima del popolo racchiude e gelosamente custodisce in sè. Ispirate dal fervore più sincero per la divinità e nate pel popolo, queste nostre laudi non sono state per la maggior parte composte in Modena; ma piuttosto nell'Umbria, e fors'anche in Toscana. Certo esse furono cantate in Modena, adattate al volgare nostro di quei tempi, se sono state con paziente amore raccolte nel codice capitolare, che descriviamo senz'altro.

Questo prezioso manoscritto, segnalato anch'esso ai cultori degli studi filologici da B. Veratti, era conservato un tempo nell'Archivio della Congregazione di Carità in Modena. Ora è depositato presso l'Archivio del Capitolo, ove io ho avuto ogni agevolezza, mercè la cortesia del Rev. Can. Don A. Dondi, e ogni comodità per esaminarlo con la maggiore attenzione che seppi.

È un codice in pergamena di cc. 67 scritte per lo più a due colonne. L'amanuense si è fatto conoscere in fine, a c. 66[d], ove ha scritto:

Ego dopnus Johanes de galeriis scripsi hunc librum in millesimo . ccc . lxx vij . die . xvij . iullij . *ad honorem Societatis hospitalis batitorum sancte Marie semper Virginis.*

L'amanuense Giovanni de Galeriis non si è sottratto del tutto alle nostre indagini. Intanto gioverà sapere che intorno alla metà del sec. XIV il nostro Giovanni era rettore della Chiesa di S. Giorgio di Modena. Ciò si impara da una relazione di una visita a detta Chiesa fatta per ordine del vescovo Aldobrandino d'Este: relazione ch'è contenuta insieme a molte altre in un codice frammentario di

visite pastorali conservato nell' Archivio della Curia Arcivescovile di Modena e illustrato di recente (1). Alle interrogazioni mossegli dal Vicario generale, Giovanni rispose, tra l'altro, di « ben cantare, bene leggere *et bene construere* ».

Giovanni de Galeriis raccolse in una silloge, destinata a tutti i componenti la Compagnia dei Battuti, un numero ragguardevole di laudi, di inni e di sermoni. Non riescirà malagevole identificare qualcuno di questi interessanti componimenti. Così, non sarà difficile riconoscere nella laude che incomincia:

Quando t'alegri, homo d'altura,

la assai nota *disputatio* o contrasto del morto e del vivo, che diversi manoscritti attribuiscono a Jacopone da Todi (2); e sarà pur agevole identificare il nostro componimento n. XIV, *Ave Maria, strella Diana* con uno uguale, ma più lungo, edito da E. Bettazzi tra le laudi della Città di S. Sepolcro (3). Ma sebbene sia cosa certa che il nostro codice contenga piuttosto produzioni rimaneggiate che originali, è tuttavia non meno certo che alcune preghiere e alcuni canti debbono essere stati composti in Modena e non altrove. E per vero, basterà gettar l'occhio sul testo che nella nostra edizione porta il n. XV, per restare pienamente convinti di quanto abbiamo asserito. Il testo, che qui si cita, si riferisce troppo strettamente a uomini e a cose modenesi, per ammettere qualche dubbio giustificato intorno al luogo, ove fu composto. Esso con allusione a Cristo incomincia:

Anchora lo pregarem per [l']anima de misser Delay Gargan,
Lo quale foe bom procuradore Sovran,
A dovere impetrare la perdonanza a questo benedecto hospedale.

Poveri versi, ma pieni d'interesse per noi! Evidentemente l'ospedale è quello di Santa Maria ricordato negli Statuti della Confra-

(1) B. Ricci, *Di Aldobrandino d' Este vescovo di Modena e di Ferrara*, estr. dagli *Atti e Mem. della R. Deput. di St. Patria per le Provincie Modenesi*, S. V, Vol. III, e IV, pag. 64.

(2) Edito da B. Veratti, *Laude di Fra Jacopone*, in *Opusc.* cit., S. I, T. VI, pag. 30. Si cfr. V. Cian, *Una silloge ignota di laudi sacre*, in *Dai tempi antichi ai tempi moderni* (per nozze Scherillo-Negri), Milano, Hoepli, 1904, pag. 269. Si cfr. Feist, in *Zeitschrift für romanische Philologie*, XIII, 115. Si veda per tutta la bibliografia che spetta a questo testo R. Renier, *Giorn. stor.*, XI, 112, *n.* 2.

(3) La citazione precisa sarà fatta a suo luogo.

ternita dei Battuti in Modena, e Gargano Delaito è da identificarsi col procuratore della Compagnia, morto adunque di già nel 1377, anno in cui fu compilato il nostro manoscritto. Gargano Delaito figura infatti, quale notaio, in un documento del 1337 esistente nello stesso Archivio Capitolare. Egli è chiamato a rogare un atto di conforma dell'elezione fatta dal Capitolo a sagrista della Chiesa di Modena nella persona di certo Pietro Malchiavelli.

Del resto non è cosa troppo singolare che una o più laudi del nostro manoscritto siano state composte in gloria di qualche persona ritenuta per vita esemplare e per pratica di virtù degna d'essere canonizzata. In un codice di Laudi cortonesi, illustrato dal Renier e pubblicato dal Mazzoni e dall'Appel (1), leggesi tutto un componimento in onore del beato Guido Vagnottelli, morto intorno la metà del sec. XIII, e se ne leggono altri quattro, nei quali si rinviene il nome di certo Garzo, che è stato identificato col bisnonno del Petrarca (2). Del resto, questa pietosa usanza può trovare in altri laudari facili riscontri (3).

Qui basti osservare di più che tra le laudi della Confraternita di Modena alcune si rivolgono a S. Geminiano, e anche queste saranno state composte in parte o del tutto fra noi. Del resto la Compagnia dei Battuti di Modena vantava un poeta non troppo meschino, autore di un « Sermone sulla Passione di Gesù » edito sul nostro codice dal Veratti (4). Chiamavasi Guido degli Scovadori e registrò il suo nome negli ultimi versi del poemetto, che, come ha ben visto il Biadene, mostra qualche somiglianza d'ispirazione e di dettato con un sermone di Bonvesin da la Riva nel suo « Libro delle Tre Scritture » (5).

In ogni modo, queste Laudi attestano con gli « Statuti » del codice della Congregazione di Carità che la confraternita modenese fioriva sin dalla prima metà del sec. XIV. È dunque da ascriversi

(1) R. Renier, *Un cod. antico di flagellanti nella Bibl. Comunale di Cortona*, in *Giorn. stor. della letterat. ital.*, XI, pag. 119 sgg. Mazzoni-Appel, *Laudi cortonesi del sec. XIII*, in *Propugnatore*, 1890.

(2) Si cfr. G. Mancini, *Manoscritti della libreria del Comune e dell'Accademia etrusca di Cortôna*, Cortona 1884, pag. 51.

(3) Cfr. Pèrcopo, *Giorn. stor. d. lett. ital.*, VII, 157.

(4) *Studj lett. e morali*, I, fasc. 2; II, fasc. 6 e 10.

(5) L. Biadene, *Il libro delle Tre scritture e i volgari delle false scuse e delle vanità*, Pisa, 1902, pag. XXV.

con altre, come con quella di Fabriano (1) e fors'anche di S. Defendente di Lodi (2), tra le antiche, poichè non ci pare da mettere in dubbio che molte delle più vetuste Compagnie di disciplinati abbiano avuto origine dopo che nel terzo ventennio del sec. XIII dall'Umbria si propagò per l'Italia un indescrivibile fervore ed esaltazione degli spiriti verso Dio (3). Primo il Muratori stabilì un rapporto di dipendenza tra i commovimenti religiosi dell'Umbria e la costituzione delle Compagnie dei Battuti nelle varie città italiane. Al moto incomposto delle turbe percotentesi col flagello e inneggianti alla divinità successero, secondo l'opinione del Muratori e di molti altri che lo seguirono, le Confraternite dei Battuti rette con propri statuti e date esclusivamente al culto professato con quella calma e serenità d'animo che prima mancava. Nella quiete poi e negli ozi pensosi nuove laudi vennero composte oltre a quelle schiettamente popolari fiorite spontanee durante le peregrinazioni delle schiere di disciplinati. E queste nuove laudi insieme alle preesistenti costituirono i laudarî delle Compagnie. Questa opinione è la più semplice ed è quella che ha per sè la tradizione erudita e il maggiore consenso dei dotti. Ma a combatterla non mancò chi si adoprò con argomentazioni che dànno da pensare. Il Bettazzi opina che non esista rapporto di dipendenza tra i moti religiosi dell'Umbria e la costituzione delle fraternite dei Battuti. Egli respinge insomma l'idea che i flagellanti dopo le varie processioni loro per l'Italia si siano « ridotti a stabile dimora » e considera le Compagnie dei Laudesi molto più antiche di quello che comunemente si pensa (4). Se dobbiamo esprimere il nostro pensiero, diremo che l'istituzione di antiche confraternite laiche di penitenza indipendenti e anteriori al moto umbro

(1) A. Zonghi, *Capitoli della Fraternita dei disciplinati di Fabriano* (*Documenti storici fabrianesi*), Fabriano, 1879.

(2) Giov. Agnelli, *Il libro dei Battuti di S. Defendente di Lodi*, in *Archivio storico Lodigiano*, XXI, (1903). Pensa l'Agnelli che il libro appartenga al sec. XIV; ma si cfr. Salvioni, in *Giorn. stor. d. lett. ital.*, XLIV, pag. 420.

(3) Si veda Muratori, Diss. 75, pag. 602 in *Dissertazioni sopra le Ant. Ital.*, Milano, 1751, Vol. III. Su queste processioni di disciplinati si vedano le classiche *Origini*² di A. D'Ancona. Si cfr. Monaci, *App. per la storia del teatro italiano*, in *Riv. d. filol. romanza*, I, 249 e Mazzatinti, *I disciplinati di Gubbio*, in *Giorn. di filol. romanza*, III, 91. — Per il caso nostro, si veda sopra tutto Tiraboschi, *Notizie della Confraternita di S. Pietro Martire*, Modena, Società tipografica, 1789.

(4) E. Bettazzi, *Notizia di un laudario del sec. XIII*, Arezzo, Bellotti. 1890.

è ammissibile, se pensiamo che il Tiraboschi nella sua opera sugli Umiliati ha dimostrato che una sezione di quest'ordine era costituita da Laici che vivevano a casa loro; ma che non si può neppur dubitare che nuove Compagnie siano sorte per effetto dei sacri pellegrinaggi e del turbamento che infondevano le schiere dei disciplinati. Può essere accaduto che alcune di esse abbiano anche assunta la denominazione di *Battuti* dopo codesto moto religioso, poichè quasi sempre alla designazione di *Battuti* se ne accompagna un'altra, o di S. Bianco, o di S. Maria Vergine, ecc. È anche assai probabile che dapprima gli inni cantati da queste fraternite laiche fossero latini, come quelli che si udivano nelle Chiese e nei monasteri, e che ai latini si sostituissero poi i volgari, quando risonò la nuova favella del popolo sulle labbra dei flagellanti sospinti di paese in paese dal loro farnetico esaltamento religioso. Per questi era necessità far uso del volgare nei loro canti per essere compresi e per acquistare nuovi proseliti. Non è nostro proposito intrattenerci di soverchio su questa questione, nè presentare una bibliografia neppur modesta dei Laudari in volgare, sia perchè questa utile fatica sconfinerebbe dai limiti del nostro lavoro, sia perchè un simile contributo agli studi letterari è aspettato da altri, che da tempo si è accinto all'impresa. Qui, registrando in nota alcune indispensabili citazioni (1), ci terremo paghi ad esaminare da vicino la sola materia del nostro laudario, la cui contenenza preziosa apparirà senz'altro dall'indice che qui diamo in luce:

I. cc. 1-6. Calendario latino delle feste.

II. c. 7^{r}-^{v} Componimento poetico latino, che porta il titolo: *Verbum caro factum est de Maria Virgine* e comincia:

In hoc anni circulo
Vita datur seculo
Nato nobis parvulo
De virgine Maria.

(1) Non vogliamo dimenticare di citare l'importante pubblicazione di E. Pèrcopo, *Laudi e devozioni della città di Aquila*, in *Giorn. stor. d. lett. ital.*, VII (1886), pag. 153, 345, e VIII, 180. Si cfr. anche: Ferraro, *Poesie popol. religiose del sec. XIV*, Bologna, 1877; Bini, *Laudi spirituali del Bianco da Siena*, Lucca, 1851. Si vedano anche i *Manoscritti Magliabechiani* di A. Bartoli, I, 157. Il cod. Campori n.° 9 (pag. 11 del *Catalogo* a stampa, Modena, 1875) citato dal Renier, *Giorn. stor.*, XI, 116, n.° 2, non fu consegnato alla Bibliot. estense. Una laude è anche contenuta in un cod. appartenuto al convento di S. Chiara in Modena e conservato nell'Archivio estense di Stato. E. Bettazzi, *Notizia di un laudario del sec. XIII*, Arezzo, Bellotti, 1890 studiò contemporaneamente al Mazzoni e all'Appel il codice di Laudi cortonesi e ne pubblicò cinque con le varianti di un manoscritto aretino. Ricordo infine A. Foresti, *Per la storia di una lauda*, in *Giorn. stor. d. lett. itat.*, XLIII, pag. 351.

Edita in *Laude spirituali di F. Belcari* e di altri, Firenze, 1863, p. 110.

III. c. 8r-v. *Quisti sono li XIJ articuli che no solamente li preti e li chierici ma etiandeo li mondani si li denno savere: imperço che illi sono la substantia de la fede cristiana. E colui che peccasse in uno credendo in tuti li altri infidele et heretico serere.*

Seguono i dodici articoli, poi i dieci comandamenti, infine i sette doni dello Spirito Santo, le sette Opere della misericordia spirituale e corporale, i sette sacramenti, le sette virtù, i sette peccati.

IV. cc. 9-10. Preghiera alla Vergine in volgare. (È il testo edito più innanzi sotto il n. I).

V. cc. 10v-16r. Preghiere in latino, tra cui una in volgare (n. II).

VI. cc. 16v-23r. « Recommendationes » in volgare, sulle quali si cfr. Veratti, Opusc. cit. l. c.

VII. c. 24. Orazione alla vergine in volgare. È riprodotta al n. III dei nostri testi.

VIII. cc. 24v-25r. *Laus domini nostri Jesu Christi et Passio sua.*

Comincia: Ugnum stia in devution oldando la passione
chi posto sença raxon in su la croxe Jhesu Christo....

IX. c. 26r-27r. *Laus planti Magdalene.*

Com.: La Magdalena Maria
Non trovava conforto
De Christo chi era morto
Nè trovare no lo podeva.

X. cc. 27r-29r. Orazioni in volgare a Maria. Vedi testi, n. IV.

XI. c. 29r-v. Passione di Cristo in volgare.

Com.: Carissimi e devoti plançì la passione.

XII. c. 29v. *Laus Sancti Geminiani.*

Com.: San Çumignano Vescovo de Modena (1).

XIII. c.30r. *Oratio Nativitatis domini nostri Jhesu Cristi.*

Cascuno s' alegri per amore
Che l' è nato lo criatore.

XIV. c. 30r. *Alia oratio.*

Altissima luçe cum grande splendore
In mi, dolçe amore, - aça consolança

(1) Edita, col. n.° 34, I, dal Maini, *Messaggere di Modena*, 9 febbr. 1857.

XV. c. 31v. [Orazione].

Homo chi cri regnare e stare sempre in altura
Piaçete d'ascoltare - quello de la sepultura.

XVI. id. [Orazione].

Salutemo devotamente
L'alta Verçene beata
E dicendo: ave, Maria,
Sempre sia laudata.

XVII. c. 32r. [Orazione].

Verçene Maria preciosa
De Cristo in celo site madre e Sposa.

XVIII. c. 32v. [Orazione].

Cristiani, venite ad oldire
Si come nui dovemo murire.

XIX. id. [Orazione].

Verçen donçella per mercem

XX. c. 33r. [Laude].

Quando t'alegri homo d'altura
Va e pone mente a la sepoltura.

XXI. c. 34r.

O cristiani or me intendite

XXII. c. 36r. *Plantus Virginis Marie.*

Vui chi amate Christo lo meo amore
Ponite mente al meo dolore.
(In cinque parti).

XXIII. c. 39r.

Or me intenditi devotamente
Vui chi aviti lo coro dolente.

XXIV. c. 40r.

O intemerata Verçene Sancta Maria
O gloriosa madre chi si pienna d'umillia.

XXV. c. 42r.

O Verçene benedecta Maria intemerata
Sola sença paraço madre de Deo beata.

XXVI. c. 43.

O Criatore divin celestiale
Che 'l mondo feste tuto per oguallo

XXVII. c. 44v.

O Summa providentia de Christo criatore
Del celo e de la terra del mundo salvadore

XXVIII. c. 45r.

Ave. Madre de Christo tu e' chiamata
Verçen pura inviolata.

XXIX. c. 45v.

Regina potentissima Verçene Sancta Maria.

XXX. c. 46r.

Fane sentire Verçene ragina del to dolore aço
chel nostro coro se mova a pietate.

XXXI. c. 47r.

Loldata sempre sia - l'alta Verçene Maria

XXXII. c. id.

Venite ad horare per paxe pregare.

XXXIII. c. 48. È la *Passio* di Guido degli Scovadori edita dal Veratti.

Imperadore del mundo e re de gloria sancto.
Finisce c. 55r:
Explicit Passio Jehsu Christi in vulgari sermone.

XXXIV. c. 55v-56v.

I. A vu corpo santissimo beato confessore.
II. O padre nostro chi nel celo demora.
III. Sempre sia benedecto e lolda.
IV. Ma dona sancta Maria.

XXXV. c. 56v.

Al nome del padre e del fiolo e del spirito santo
A nome de la Verçene Maria madre de Christu canto.

XXXVI. c. 59v.

Se intendere me voli per cortexia
E' ve dirò de un trovere delicato.

XXXVII. c. 62v. Preghiera in latino.

Ave Dei genetris et immaculata.

XXXVIII c. 63r. Replicato l'inno volgare n.° I.

Sempre rengraciata sia l'alta regina celorum.

XXXIX. c. 65r. *Oratio:*

Tu cristiano chi m'ay devocione
Pone per mente la mia passione.

XL. cc. 65r-66v. Preghiere varie latine.

Sulla carta 67rv, che serve di guardia, sta ripetuta di mano diversa la preghiera che si legge ai nni. I e XXXVIII e che riproduciamo tra i nostri testi sotto il num. I.

Faremo seguire alcune considerazioni intorno alla metrica presentata dai componimenti del nostro Laudario, e infine passeremo a studiarne le caratteristiche linguistiche, estendendo per questo rispetto il nostro esame ai due altri monumenti, che nella presente stampa seguono immediatamente il Laudario.

Incominciamo col soffermarci un poco innanzi a due *serventesi*, che richiedono qualche parola. Il loro schema è AAAb, BBBc.... schema comunissimo al serventese italiano dei sec. XIII-XIV. F. Pellegrini in una sua importante rassegna del libretto di C. Pini sul « serventese » (1), divide il serventese italiano del 200 e del 300

(1) F. Pellegrini, *Giorn. stor. della lett. ital.*, XXII, p. 404. — Inutile riassumere qui la questione concernente la denominazione di *serventese*. Rimandiamo a un articolo di G. Vandelli, *Serventese amoroso tratto da un manoscritto del Collegio di S. Carlo*, in *Rassegna emiliana*, II, fasc. 5 e sopra tutto a un cenno di P. Meyer, *Romania*, X, 264-5: « Je rattache.... « *sirventés* « *sirvent* » au senz de « soudoyer », de « sergent ». Le *sirventés* est originairement « une poésie composé par un *sirvent*, comme *gilosesca* (*Leys*, I, 348) était la poésie d'un « jaloux. Il y avait entre le *sirvent* ou soldat d'aventure plus de rapports qu'on ne pense: « on pouvait être à la fois ou successivement l'un et l'autre ». Si cfr. anche P. Meyer, *Des rapports de la poésie des trouvères avec celle des troubadours*, in *Romania*, XIX, p. 27.

in due gruppi: l' uno *laudistico-Iacoponico;* l' altro *bolognese.* Evidentemente al Pellegrini deve esser stato suggerito questo epiteto di *bolognese* dalla considerazione che a capo della serie sta il serventese dei Lambertazzi e dei Geremei da lui pubblicato e illustrato con tanta cura (1); ma in luogo di *bolognese,* io preferirei in ogni modo la denominazione di *serventese profano* contrapposto a quello *laudistico,* al cui genere appartengono i due del nostro codice modenese. Maggiore discorso occorre per i versi alessandrini, in che troviamo composti molti degli inni, che richiamano il nostro interesse.

Il metro infatti non è sempre regolare. Molti sono i versi ipermetri e molti i falsi ipermetri che si potrebbero agevolmente ricondurre alla loro giusta misura, sopprimendo l' una o l' altra vocale, a seconda dei casi. Anche sarebbero state ovvie alcune correzioni: come l' aggiunta di una sillaba o l' espunzione di qualche lettera o particella che evidentemente è dovuta all' amanuense e non al poeta. Così, è manifesto che il verso alessandrino seguente:

La nostra fede n' accerta che la divinità

richiede nella lettura l' apocope di *fede* in *fe* per sonare esattamente, e che il seguente pure alessandrino:

E romagniste verçene stella del celo serenna (IV, 6)

vuole il facile mutamento di *celo* in *cel.* Queste ed altre sostituzioni noi siamo stati alquanto dubitosi se dovessimo adottare nella nostra edizione. Finalmente ci parve miglior consiglio riprodurre i testi nella forma presentata dal manoscritto, sia perchè siffatte correzioni sono così facili e ovvie per chi abbia qualche dimestichezza con testi dialettali antichi, da presentarsi al lettore di per se medesime, sia infine perchè così facendo rimaneva inalterata la fisonomia del laudario.

Inoltre una ragione ben più forte delle precedenti ci ha consigliato a non introdurre varianti o correzioni ne' nostri testi, ed è, che alcuni versi sono così refrattari ad ogni tentativo di miglio-

(1) *Atti della Deput. di Storia Patria per la prov. di Romagna,* (1893).

ramento, da doversi concludere che il difetto sia originario e dipenda senz' altro dall' autore. È nostro convincimento che il poeta o meglio il versificatore, uomo sorto dal popolo e poco addestrato nelle leggi che governano l' armonia del verso, dovendosi rivolgere a intelligenze semplici e rozze non si sia curato di presentare tutti i suoi concetti in una serie di versi rigorosi e impeccabili. Fors' anche egli non avrà saputo comporli con quell' esattezza che è propria dei poeti eruditi e si sarà tenuto pago a una superficiale armonia, quasi ingannato dall' orecchio. Alcune strofi infatti del nostro laudario sembrano piuttosto risultare di buona prosa numerosa che di versi veri e propria. E per scendere a un esempio, chi riconoscerebbe una strofe di quattro alessandrini nel brano seguente?

> Sempre Virgo Ave Maria, nato Christo Salvadore,
> Çascheduno ydollo cadeva per tuto lo mondo,
> E l' ora cade l' ydollo maore de Roma
> E cade lo templi di Romani i Sodomit subitamente
> [morin la nocte. Ave, Maria.

Sono versi tratti dal nostro componimento n.° I, 82-85.

Che nelle frequenti anomalie dei versi del nostro laudario si debba talvolta vedere l' effetto di una negligenza del poeta, piuttostochè una trascurataggine da parte dell' amanuense, mi pare anche dimostrato dal fatto che in luogo della rima troviamo assai di frequente l' assonanza. Ora, a nessuno editore sarebbe concesso di industriarsi a rabberciare l' assonanza in modo da cavarne una rima esatta. L' assonanza è, si può dire, una forma di falsa rima, mi si conceda il bisticcio, propria della poesia popolare e va naturalmente rispettata come inerente al verso che è creato dal popolo. O io m' inganno, o lo stesso errore, ond' è deviato l' orecchio quando abbiamo l' assonanza, può spiegare quello, per cui la prosa numerosa viene a sostituire un emistichio e talvolta tutto un verso.

L' ASSONANZA vera e propria è quella per la quale si verifica l' uguaglianza delle vocali e la diversità delle consonanti, il cui numero può variare: *fructo-tuto* IV, 25-26; *alquanto-sancto,* I, 23-24; *cadenna-Eva* VII, 46-7; *chiara-barra* VII, 109-110; *canti-sancti* VIII, 31-32; *stella-conseja-terra* VIII, 104-5-7; *aquisto-magistro* VIII, 110-111; *sancta-canta* X, 9-10; *colore-sole* XI, 49-50; *arte-veritate* XII, 9-10; *consa-meraveiosa* XIII, 21-sgg; *altre-carte* XIII, 37-8.

In alcuni casi si direbbe esistere una rima imperfetta, costi-

tuita, in parola piana, dalla uguaglianza della vocale accentata e della consonante o delle consonanti seguenti e dalla diversità della vocale finale. Così si ha *Christo* e *Baptista* I, 35-6; *lamente-unguento* IX str. IV; *mena-pene* VIII, 44-6. Spesse volte questa rima imperfetta si corregge sia con una sostituzione di sing. a plurale o viceversa o con qualche altro facile espediente.

Altre volte, si ha esempio di parziale consonanza illusoria, dipendente dal fatto che la pronuncia di *u* e di *o* stretto era così vicina da dar luogo a uno facile scambio. Così *luxe, duxe, croxe,* e *voxe* (VII, 13-16) possono essere considerati come esempi di rima. Talvolta l' uso della parola latina, in luogo della forma volgare, pare turbare la rima perfetta; ma si tratta anche qui di un caso illusorio. Si veda al n.° I, 36-7: *ancilla-polcella.*

Così sono spiegabili e i casi seguenti: *forma-abunda* X, 13-14 e *departire-gaudere* XI, 6-7, ove *e* stretto ha un suono molto simile a *i*. Così per *redimire* — *cire* (gire) — *vedere* XI, 78-sgg. Si sa che l' *m* e l' *n* hanno la proprietà di oscurare la vocale precedente; ond' è che sono ammissibili nel nostro volgare assonanze come la seguente: *homo-mundo-redondo* XII, 5-sgg.

Infine dobbiamo rammentare che in parecchi casi la rima esiste nella pronuncia, ma è storpiata nell' ortografia, che ha sempre qualche pretesa un po' erudita o letteraria. Per es. *homo* e *nome* VII, 9-10 sono rime perfette, perchè evidentemente dovevano essere pronunciate sin d'allora *hom* e *nom.* Se abbiamo nel nostro testo *homo* e *nome,* ciò devesi alla tradizione dotta o latina o letteraria, che la scrittura segue ognora volentieri. Faccio seguire i seguenti esempi di rime perfette sfigurate dall' ortografia sì da non parere più tali: *divinità, sanctitate, mortalitae* VII, 26-28; *parte-sparti* VII 69-70; *spiandore-coro* VII 85-6; *s' acorse-retorsi* VII, 95-6; *reconparà-incoronato* VIII 6-8; *amixe-deffixi* VIII, 74; *cotanti-davante* XI 46-7; *solo-broilo* XIII 18-9.

La lingua dei nostri testi si presenta su per giù in condizioni identiche a quelle che conosciamo per altri monumenti letterari del sec. XIV. Non è a credersi che si abbia a fare con documenti compilati per intero in dialetto e conseguentemente ricchi di fenomeni peculiari della parlata modenese antica.

Purtroppo lo scrittore, o gli scrittori nostri, disdegnando le forme del volgare, che sarebbero oggidì così ghiotte per il filologo, si sono

industriati, secondo la loro coltura e le loro attitudini, di abbellire il loro dettato, spogliandolo quanto era possibile degli elementi spettanti strettamente al vernacolo della loro regione. Gli scrittori d'allora miravano quasi inconsciamente a usare una lingua comune tutt'altro che definita e costituita e s'avvicinavano così, senz'avvedersene, a realizzare la teoria del volgare illustre di Dante. S'intende che l'elemento dialettale regionale si è insinuato sempre, in maggiore o minor grado, nelle loro scritture, nelle quali noi riusciamo non di rado a rinvenirlo soltanto dopo averle liberate, per così dire, della patina letteraria comune. Ond'è che bene spesso una considerevole pubblicazione di documenti del sec. XIV apporta un meschino contributo agli studi linguistici; ma non per ciò può dirsi ch'essa sia inutile all'avanzamento della scienza. Tutt'altro; noi crediamo che appunto per questo l'utilità sia maggiore e ne sia pur maggiore la preziosità, in quanto che più si senta il bisogno di ulteriori schiarimenti e soltanto a fatica, e non sempre, si riesca a strappare a un documento, unicamente dietro criteri linguistici, il il segreto che molte volte più importa: quello concernente la sua origine e il luogo della sua origine.

L'industria e l'acume di un buon editore di antichi monumenti volgari debbono evidentemente adoprarsi non già intorno a quella patina letteraria comune, di cui abbiamo discorso; ma sì bene intorno agli elementi dialettali locali che qua e là nei testi sono più o meno percettibili, sfigurati talvolta dalla grafia mal rispondente alla pronuncia. Questi deve l'editore porre in evidenza e illustrare; su questi deve esercitare la sua perspicacia con economia di fatica e di tempo. Per le accennate considerazioni, è parso opportuno corredare la presente pubblicazione, com'è d'uso, di un severo spoglio linguistico, nel quale abbiamo cercato di riunire tutti quei fenomeni che sono stati peculiari al dialetto di Modena o alla regione emiliana del sec. XIV. Compiuto il nostro spoglio, si avrà la possibilità di attribuire, senz'errare, ai nostri documenti il valore che hanno, senza notare che se prescindiamo dai fenomeni rilevati nello spoglio medesimo, avremo dei testi che potrebbero essere stati scritti su un esteso territorio dell'Italia settentrionale e che non ci permetterebbero di ascriverli a questa o a quella parlata ben definita. Purtroppo, non ostante l'avanzamento degli studi linguistici, è ancora caso troppo frequente questo: che se non ci soccorrono indicazioni di carattere

storico, noi non si riesca a determinar bene il luogo ove è stato scritto un dato componimento. Ciò per mancanza talora di dati di confronto e talora per difetto di elementi sufficienti. Questi dati di confronto si avranno soltanto quando siano state spogliate moltissime scritture dialettali antiche recanti traccie sicure del luogo, al quale vanno ascritte. Allora solamente si potranno assegnare a determinati luoghi, senza gran tema di errare, quei monumenti volgari che mancheranno (ed è caso frequente) di segni o di traccie storiche concernenti la loro patria, mentre, per ora, soltanto di rado si può per questo lato giungere a risultati sicuri.

Intanto, ben vengano a rischiarare maggiormente le cose, le edizioni di testi antichi dialettali. Noi confidiamo di recare un utile contributo agli studi coi nostri monumenti, ai quali facciamo precedere, in conformità di quanto abbiamo detto, le seguenti

Note linguistiche (1).

Vocali toniche.

Effetto di *-i* sulla tonica:

1. *illi* Salmi 57; *quisti* Salmi 149; *quilli* Salmi 58. *qui* Laud., VII, 84; *signi* Laud., VII, 85 (ma *segni* Laud., VII, 84).

2. *prieghi* Salmi 16, 54. Il dittongo è determinato dall' *-i*. Nei testi bolognesi del sec. XIII (editi da T. Casini) si ha *reuello* (ribelle), ma sì bene *reviegli* al plurale.

nu (noi) Laud., III, 1.

Effetto di *i* in iato sulla tonica:

dibia Laud., V, 7.
presipio Laud., I, 45.

(1) L' ortografia del codice dei Battuti è stata esaminata dal Veratti, *Opusc. relig. lett. e mor.*, III, p. 221 e *Studi lett. e mor.*, I, 195 e come le sue osservazioni possono valere per gli altri testi dei sec. XIV-XV, così riproduciamo qui le sue parole: « Per lo più l' *x* è adoperata per significare il suono dolce dell' *s*, e l' *s* semplice pel suono che noi significhiamo « per due *ss*; per es. *apreso* per *appresso*. Rarissimo è l' uso della *k* e dell' *j*; non frequente « quello dell' *y* ora per i ora per j [abbastanza frequente per *i* nei *Salmi*]. E notevole è il « suono delle lettere *g* e *ç*: la *ç* talvolta rappresenta il suono aspro della *z*, talvolta ed anzi « più spesso quello dolce della *g* o del *c*. La *g* davanti ad *e* e *i* ha per lo più il suono cupo « del *gh*. Nelle parole tronche le quali dovrebbero finire in *-n* è quasi sempre messa l' *m*, « p. es. *sam*, *eram*, ecc. ». — Nel nostro spoglio teniamo anche conto dei componimenti editi dal Veratti nei luoghi citati.

o breve: *logo* Salmi 60; *fora* id.; *bona* Laud., V, 16

i lat., ove la lingua letteraria ha *e: magistro* Laud., IV, 2.

Epentesi di iato: aiara Laud., I, 12.

Vocali atone.

Finali: -o, -e, -i nella pronuncia dovevano essere già cadute, come dimostrano le rime quali *homo-nome* Laud., VII, 9-10.

Sincope della postonica: spirto Laud., VII, 1.

Influsso di consonanti sulle atone: ugnonne Laud., IV, 11 se pure non è rifatto su *ugni* Laud., IV, 12 ove si ha influsso di consonante sulla tonica.

Consonanti.

Digradamento delle protoniche: *savere* Salmi 38; *segondo* Salmi 42. *segura* Salmi 60; *acuxadori* Salmi 63; *fradelli* Salmi 132.

pr in *vr: sovra* Salmi 54.

Digradamento delle postoniche.

peccadi Salmi 50; *logo* Salmi 60; *cognosudo* Salmi 57; *stado* Salmi 67; *produgane* Salmi 64.

perigoli Salmi 68; *inimigo* Salmi 70.

fiade Salmi 85; *povolo* Laud., VII, 15.

cl- ridottosi di già *chj* in *chiamava* Laud., VII, 31; ma *clarità* Laud.. I, 86; *fl: flume, flore* Laud., I, 4-5.

spl-: spiandore, Laud., VII, 85.

Caduta di sillaba postonica finale: *crezu* (creduto).

Epitesi. Notevole nei *Salmi* l'epitesi di *-i* (*-y*) nel verbo *fuy* = fu; p. es. n.° 15, 17 ecc. ecc.

Più comune l'epitesi di *-e*. Per es. *doe* per *do* (debbo) in *Passione* edita dal Veratti, vv. 39 e 75.

Articolo.

Notevole l'art. femm. plurale *li*. Cfr. *li opere* Salmi 82; *de li altre guerre* Salmi 79, *li anime,* 39; e non solo dinanzi a vocale.

Plur. masch. *gi* Laud., IV, 8.

Sostantivi.

Cosa assai notevole, per quanto non peculiare ai nostri testi, è il plurale dei femminili della 3.ª declinazione latina in *-e*. Lo stesso fatto si trova in Fra Paolino. Si cfr. nell'ediz. del Mussafia, p. 145: *le ave, le leçe, le parte,*

le vertude, le quale. Raccolgo dai nostri Salmi: *le tribulacione,* n.° 15, *le tentacione,* n.[i] 26, 31, *le conversacione,* n.° 27.

Sono anche da registrare i due plurali: *braçe* Laud., I, 53 e *drape* I, 56.

Pronome.

Pers. obliquo: sempre *mi* e *ti.* Abbiamo *nu* (noi) *vu* (voi) Laud., III, 1. Notevole *qua'* = quali in *Laud.*, II, 1.

Possessivo: sova madre Laud., VII, 24 e 39; *soa* id., 49. Plur. masch. *soy* Salmi.

Verbo.

Ger: *-ando* esteso a tutte le coniugazioni, per esempio: *vechiando, digando* Salmi 67; *tignando* e *veçando* Laud., IV, 11 e 14.

Infinito. Notevole *possere* potere (ora *psẹr*) e *cazere* Salmi, n.° 18. L'infinito *cazer* o *cazere* deve essersi foggiato sul congiunt. * *cadja-* derivato a sua volta dall'infin. * *cadēre* per *cadĕre.* L'*e* breve si riscontra invece nel mod. e parm. mod. *akader* = accadere.

Per contro è comune a bastanza nel moden. moderno il passaggio dei verbi in *-ēre* alla classe di quelli in *-ĕre: tórzer* (torquere) cfr. franc. *tordre; lúser* (lucere), *móver* (movere), *armágner* (remanere) *góder* (gaudere), *séder* = sedere, *vâder, tâmer.* Questa classe si arricchise anche di alcuni verbi in *-ire séinter* (sentire), *tâsser, bojer.* (A Piacenza *vegn* = venire Papanti, p. 357). *ĕre* diviene talvolta *-ēre* (savẹr), e poi *-ēre* divien *-ire: capĕre* > * *capēre* moden. *capir.* Con ciò siamo nell'analogia di *-ere* > *-ire: tgnír* (tenere), mentre nell'alto Frignano: *tgnẹr.*

Indicativo presente. Flessione di *esse: e'* = es (sei) *Pass.*, v. 395;
em (*en*) = sono *Pass.*, 398.
do = debeo, *Pass.*, v. 65.
veço = veggio, *Pass.*, v. 117.
creço = credo, *Pass.*, v. 121.

Le forme *-amo* e *-emo* per la 1.ª persona plurale si trovano nel sec XVI nei paradigmi dati dal Briani per ispiegare le forme dei verbi latini (1) notevole la 1.ª plur. *dimitano* Laud., VI, 9.

Imperfetto. Noto i due singolari: *feva* = faceva, *Pass.*, 57, 71 e *stevano* = stavano pure nella *Passione* accanto a *steva* stava, i quali potrebbero far pensare a un passaggio antico di *a* lib. tonica in *e*, il che è pochissimo probabile, come abbiamo cercato di dimostrare nel nostro *Dialetto di Modena,* Torino, Loescher, 1905, voc. A, nota. Piuttosto vedremo in questo *-eva* di *feva* una forma ricalcata sul regolare *faxeva Pass.*, v. 60 Laud., VII,

(1) *Grammaticales institutiones Joannis Briani,* 1581, Modena, p. 69 v.

30 e su *feva* si sarà modellato *steva*. Si ha *staxeva* Laud., I, 8 e *podeva* in *Laud.*, VII, 29. Rileviamo l'imperf. in *-ia* accanto a quelli in *-eva*: *pianςeva* di *Pass.* v. 8 rima in *-ia*. Si ha *dixia* pure in *Pass.*, v. 115.

Perfetto debole. Ricordiamo la forma *insì* (uscì) *Pass.*, v. 49 e *Laud.* IV, 26, così comune all'Italia del Nord.

Perfetti e participi forti. — Più frequenti nel modenese antico che nel moderno. Ricavo dal *Sermone della Passione* edito dal Veratti: *vene*, v. 74 = venne (moderno: *gné*), *mosse* v. 140 (moderno *muvè*), *pisto* (*pistè*) = contuso v. 396, *volti* (vultè) = voltati v. 303; *volse* (*vlè*) = volle, v. 275, *respose* (*rispundè*) = rispose v. 333; *èb* = ebbe *Laud.*, I, 53. Il livellamento che la coniugazione è andata e va compiendo tuttora sui perfetti tende a fare scomparire i perfetti forti e a sostituirli con forme deboli. Così *habuit* dava una volta *áve* ed ora dà: *avè*; *veni* dà ora *gnè*, ecc. Soltanto presentano una maggiore resistenza i perfetti in *s*, e può dirsi anzi che se qualche perfetto forte ancora è salvo, devesi al fatto ch' esso è stato attratto nell'analogia dei perfetti in *s*. Vero è che anch' essi vanno scomparendo, sicchè non sarà mal fatto registrarli qui, perchè non è improbabile che fra qualche secolo tutti saranno scomparsi e la nostra serie diventerà allora una preziosa reliquia.

misit ormai è stato soppiantato dal debole *mitè*. Resta tuttavia un raro *mess*.

risit. Si ha ormai soltanto il debole *ridè*.

dixit. Resiste ancora: *dess*, ma è già quasi sostituito del tutto dal debole *g'è*.

planxit. Si trova nelle stesse condizioni di *dixit*. È più comune *pianz'è* di *piáns*.

strinxit. Ormai *streins* sta per morire soprafatto da *strinz'è*.

unxit. Più comune *unz'è* di *uns*.

scripsit. Si ha: *scrivè*, ma anche, un po' più raro: *scress*. Essendo, questa in *-s* la serie più resistente dei verbi forti, è naturale che essa abbia invaso le altre, ed è naturale che soltanto per effetto dell' acquisto di un *-s* anorganico alcuni perfetti forti si siano salvati:

tens = io tenni, accanto a *tgnè*.
vens = io venni, accanto a *gnè*.
vols = volli, accanto a *vlè*.
mors = morii e morì, accanto a *murè*.
cors = corsi e corse, accanto a *curè*.
pers = perdei e perdè, accanto a *perdè*.
moss = mossi e mosse, accanto a *muvè*.

Partecipio in -uto: Traggo dalla Passione i segg. esempi:

feru (ferito) v. 310, *rendu* v. 324, *reponu* vv. 250 e 336, *curru* v. 337, *exaudu* v. 338, *reduto* v. 364, *metu* v. 210, *olduto* Laud., I, 11.

Futuro: virò e *virà* = vivrò e vivrà in *Laud.*, VII, 104; *arà* (avrà) I, 26.

Note lessicali (1).

ancirare Pass., 36 = ucciderebbe. Nel mod. ant. è noto *ave* = *habuit*. *Ancire* è proprio dell' a. italiano.

ataxentare Salmi = pacificare, far tacere, fare addormentare.

butiçava Pass., 24 = percoteva. Il Veratti non sa darsi ragione di questo verbo. Dev' essere dal ted. *bôzen* = picchiare, donde il Diez deriva l' ital. *buttare*. Altra etimologia di « buttare » non registrata dal Körting e a parer mio falsa in Canello *Federico Diez e la filol. rom.* Resta in *butiçare* alquanto difficile l' *i* protonico. Si può spiegare così: nella pronuncia volgare il verbo doveva sonare a un di presso *botzar* come se *t* e *z* fossero due lettere distinte. Era facile risalire a una forma detta *botizar*, come da *cals'ela* (dirizzatura dei capelli) o *calds'ela* o *cars'ela* o *cavs'ela* si risale a *callicella*.

breto Pass., = miserabile, sordido: *Como eo te veço stare col corpo nudo e breto*. Si cfr. Biadene, *Il libro delle tre scritture*, cit., pag. 93, vol. I. Questo *breto* deve collegarsi col milan. *sbritt, sbriss*, meschino, misero (Cherubini). Cfr. Salvioni, *Giorn. stor. di lett. ital.*, VIII, 412.

castigare Pass., 31 = ammonire.

cazú Pass., 17 = caduto. Cfr. nelle « Note linguistiche » il paragrafo dedicato al partecipio debole in *-uto* e quello dell' infinito.

cho Pass., 57 = capo.

chuçie Pass., 272 = così, con *-e* epitetico. Vedi nelle « Note linguistiche » il § dedicato all' epitesi.

cróvare Laud., VII, 12 = coprire. Notevole qui il passaggio di *-ire* ad *-ĕre*.

cunctare Pass., 251 = raccontare. È dal latino * *cognitare*.

cuntuto. — Leggesi in un documento edito da me nel mio *Dialetto di Modena*, cit. Significa: *con*, ed è comune all' Italia superiore.

dalmaço Pass., 167 = danno. È « dannaggio » con *n* di *dannaço* per *damnaço* mutata in *l*.

desagura Pass., v. 51 = sciagura. Cfr. nella versione bolognese salviatesca della novella del Boccaccio edita dal Papanti: *saguradaria* = *sciagurataggine*.

despera Pass., 159 = disperazione. Cfr. *desagura*. Sono formazioni deverbali.

pheo Pass., = *feudo*. Il Veratti non ne ha trovato la significazione. Ma *pheo* è senza dubbio il nostro *fio*.

gayda Laud., I, = falda della veste. È parola di origine tedesca.

metu Pass., 210 = messo.

---

(1) È compreso anche il *Sermone della Passione di Frà Guido* edito dal Veratti, *Studi letterari* citati. Si cita per *Pass.* senz'altro; e si aggiunge il num. del verso ove ricorre la parola che dà occasione alla nota lessicale.

negota Pass., 155 = nec + gutta. Comunissimo nei dialetti lombardi, come denegazione.

oldir = udire. Si ha il noto passaggio di *au* ad *ol.* Per es. *loldando* = *laudando* in *Laud.,* I, 4.

onsa = osa. Notevole la nasale interpostasi dinanzi all' *s.* Così si ha l' ant. *consa* (moderno: *cunsleina*), *arponsär* = riposare.

pieto Pass., 295 = che muove a compassione (Veratti)?

reponso Laud., VII, 36 = riposo. Cfr. nel pres. glossarietto la voce *onsa.*

sembiá Pass., 172 = radunato. Cfr. prov. *asemblar.*

spiandiamento Pass., 355 = splendore.

tolleto Pass., 148 = *tolto.* Da pronunciarsi *tólleto.*

utriare Pass., 130. — Veratti non ne dà spiegazione. Io penso alla prov. *autrejar* e a. fr. *octrojer* = concedere. La frase del *Sermone della Pass.* è la seguente: *dar morte et utriare.*

valore Pass., 396. — È femminile: *la gram valore.*

Testi

I.

Sempre rengratiata sia lalta regina celorum (1)
Aue domina angelorum benedeta aue maria.

Sempre uirgo aue maria de splendore luce diuina
Flume e mare de cortexia clara stella matutina
5 Flore e rosa sença spina cum lo fiolo de deo incarnato
Diro cum fuste annuntiata vu loldando aue maria.

Sempre uirgo aue maria benignamente leçando in cella
E sola in camara staxeua cum sancte oration dicendo.
Lançelo uene resplendendo uene a le per fenestra
10 Cum dolçore da parte dextra disse in uerbo aue maria.

Sempre uirgo aue maria disse lancelo de gratia plenna
Tego Christo sempre sia strella de laiara serenna
Benedecto sia ungno uena sia lo fructo del uentris tu
Sopra le donne siri uu aue Maria.

15 Sempre uirgo aue maria dee saluto cusi flori
Ma olduto no lauena unde alquanto fu smarita
Lançelo la uide spaurita disse maria non auere paura
Fiolo aura orta segura Jhesu aura nome aue maria.

Sempre uirgo aue maria quando tale parola oldiva
20 Sauiamente respondeua come è questo ançelo de Deo
Homo nesuno cognosco eo che de mi fioli pod auere
La raxon uoleua sauere lalta uerçene maria.

(1) Si riproduce diplomaticamente il manoscritto.

Sempre uirgo aue maria lançelo raxon ge rexe alquanto
A Deo piaxe e uole maria che tego sia lo spirito sancto
25 Vertu de lo altissimo intanto per gratia Deo uira in ti
Deo padre re de li re ara fiolo aue maria.

Sempre uirgo aue maria dise e chome de Deo ancilla
Ançelo cum tu a dito se sia disse la uerçene polçella
E Deo descesse sopra de lee e deo prexe carne humana
30 De la uerçene soprana fiore de i bem aue maria.

Sempre uirgo aue maria disse sancta helysabeth
Maria che auistu in quello di quando da lançelo fuste saluta
Lo mio fiolo gran çoia aspecta e fa del to fiolo beato
Benedeto sia lo porta chaui in corpo aue maria.

35 Sempre uirgo aue maria aueua insi incarnato Christo
E sancta Helisabeth aueua lo pretioxo baptista
San Çohane lo dolçe acquisto che senti Christo in lo corpo de la madre
Spirito sancto fiolo e padre ele uno deo aue maria.

Sempre uirgo aue maria in quello parto hora passando
40 San Yoseph andare faceua per una femena cercando
E lalta regina spectando sola remaxe in quella hora
Pouera e benigna e honesta ancora cum pochi drapi aue maria.

Sempre uirgo aue maria . VIIIJ . mesi Christo porto
Josep in guarda lo aueua tuta uia lo compagno
45 A parturire se atrouò in uno presipio poueramente
Alta rayna intercedente madre de deo aue maria.

Sempre uirgo aue maria aparturi Christo omnipotente
Verçene ella romaxe inuiolata ueramente
Come el sole passa lo uedro interamente ello uoli fa alcuna tortura
50 Deo lasso la madre intel parto pura.

Sempre uirgo aue maria quando uide Christo nato
De la gonella se traçeua una gayda ad uno lato
Lo saluadore eb fassato in brace lo prexe cum amore
Gran segno in lo mondo appareua inlora uene dal celo aue maria.

55. Sempre uirgo aue maria de li ançeli imperatrix
Da fassare Christo no aueva drape sancto Anselmo lo dice
Christo per humilita fo pouero in soa natiuita in segno de humilita
Che li Christiani se humiliassene. Aue maria.

Sempre uirgo aue maria nato Christo glorioxo
60 Uno cerchio in aera pareua claro e bello e dinitoxo cum aspecto gratioxo
Dento gera una polçella cum uno fantino in braçe
Et ella adeo et ami asembraua aue maria.

Sempre uirgo aue maria nato Christo dolçe sono
Tri sole in aera pareva per trinita tornono in uno.
65 Significando che tri fo uno padre e fiolo e spirito sancto
Ritornando in uno intanto le uno deo aue maria.

Sempre uirgo aue maria nato Christo benedecto
Ande cum sancta Anastasia e retorno sancto Yosep
Da meça nocte Christo nacque uene de çorno aue maria.

70 Sempre uirgo aue maria nato Christo omnipotente
La stella in mundo apparue a li magi in oriente
Cum una croxe relucente e cum grandinissimo splendore
Li may ueçuda la stella e loro se sauione aue maria.

Sempre uirgo aue maria nato Christo benedeto
75 Ançoli da celo descendendo a li pastori cum gran dilecto
Et al presepio cum effeto anuntiarge le nato deo nostro segnore
E li pastori si lo adorono deuotamente aue maria.

Sempre uirgo aue maria sauia sibilla a li romani disse
Che lo templo doueva cadere quando una uerçene apparturisse
80 Homo non era chel credesse che uerçene apparturisse mae
Merauiando asae el templo cade aue maria.

Sempre uirgo aue maria nato Christo saluadore
Çaschaduno ydollo cadeua per tuto lo mundo
Elora cade lydollo maore de Roma
85 E cade lo templi di Romani i Sodomit subitamente morin la nocte
[aue maria.

Sempre uirgo aue maria de una clarita cantando
Ançoli da celo descendendo nostro saluadore oldando
Gloria a lalto deo digando disse la diuinità
E bona uolunta intra Christiani aue maria.

90 Sempre re[n]gratiata sia lalta ragina celorum
Aue domina angelorum: benedeta aue maria.

II.

Tuti sancti e sancte de deo qua nu auem oççi clama in nostro alturio e quilli che nu no auemo clama si siano anchoi a prego com la madre nostra de uita eterna madona sancta maria devance al so fiolo Sanctissimo Jesu Christo saluadore e pregarlo chel ge piaça de mandare de la gratia e del dono de spirito sancto in nue aço che qui noga nu possemo desponere gi nostri chori le mente le effecto e la voluntae a fare penitencia di nostri peccae di quali nu diremo tuti nostra colpa nostra maxima colpa. La quale penitentia sia honore e reuerentia a tuta la corte celestiale e chi sia fructo cosolamento et alegreça perfecta a tute le nostre anime. Et açoe che questa nostra madre più voluntera nostra aduocata sia facemoie tuti reverendia digando: *Ave maria.*

III.

Sença la gratia (e del dom) del dom de spirito sancto nu no porem fare chosa nessuna che fosse ne fructo ne consolamento de le aneme nostre. Imperço si retornarem a aquella chi è sempre ma' chiamada madre et auochata e reçedrixe de tuta quanta lumana generatiom: che la dibia essere anchoe dauanço dal so fiolo dolcissimo e sanctissimo a pregarlo humelmente et dolcemente ch el dibia condure i nostri chori a perfecta uolunta che nu possamo fare penitentia di nostri pecca la quale penitentia sia honore e a reuerentia del so sanctissimo nome, aço che la madre nostra de uita eterna dulcissima uerçene maria sia anchoe piu fidente a pregare lo so fiolo per nui una fiada com devotiom si salutaremo de una ançelicha salutatiom dicendo: Deo ne salue alta rayna tuto el mondo se ne inchina per lo fructo che me portasti tuto el mondo aluminasti al nostro honore dulcissima uerçene maria nu direma una aue maria.

IV.

[ORATIO].

Alegrate uerçene maria madre de Jeso Christo
Per la orechia de quello chi e souram magistro
Tengrauedaste al dicto de Gabriele ministro

Alegrate uerçene maria la qualle de Christo plenna
5 Aparturiste quello sença nesuna penna.
E romagniste uerçene stella del celo serenna.

Alegrate uerçene maria chi uidiste la stella
Che te menno gi tri magi chi çeuanno dre a quella
Et alto fiolo offerseno oro incenso e mira.

10 Alegrate uerçene maria chel iusto Symeone
Tignando Christo in brace disse uedente ugnonne
Chel era lume e gloria dugni saluatione.

Alegrate verçne maria chi te desconfortaste
Veçando morto Christo chi in lo corpo portaste
15 Che le resuscitato al terço die si como tu speraste.

Alegrate uerçene maria chi uidisti montare
Lo to fiolo in celo et al padre so tornare
La soa uirtu medessema gel fe cusì leuare

Alegrate uerçene maria al qualle Christo comisse
20 A gi so disciputi quando da loro el se diuisse
Che ello gi mando Spirito sancto si como el gin promisse.

Alegrate uerçene maria che dre al creatore
Tu montasti in celo cum canti triumphi et honore
E su lalta scranna de lo rengno uiuidore
25 A lo qualle regno ne conduga quello benedecto fructo
Ch insi del to corpo sacrato e neto tuto.
Amen.

V.

A Vu corpo santissimo beato confessore
Misser San Çumignan vescovo e doctore
Cum sperança digove e pregove cum dolçore
Che vu me digha d' oldire et esser mego tute hore.

5 E fare per mi rechiamo si como campione
Dena[n]ço da Deo padre çetave in oratione
Ch' el me dibia mandare quella gratia e quel done
La qualle el dè a quili apostoli chi fon so compagnon.

Anchora in questo mondo ne dia tal uentura
10 Che sia al so honore e de la uerçene pura
E piaxere e conforto e gratia e drictura
A mi et ai me parenti che sia in sova cura.

E v' ò facto avocato de mi cum gran baldança
Denanço da Jesu Christo chi n' è iusta balança
15 La o vurie dibia adrovare tuta vostra possança
E reçevine misser in mia bona sperança.

Amen.

VI.

Padre nostro, chi nel cielo demora
Lo nome to sia sanctificato
Et al to regno cum gran dolçore
Fame vegnire al to' segnore beato.

5 Sicome in celo et in terra he amore
Lo nostro pam ne da cotidiano
E si dimitte a noy per lo to honore
La debita ch' abiam cum gran peccato.

Sicomo nuy dimitano ogni staxon
10 A quilli chi son nostri debitori
Che aço credança che de mi te cale
E no çe fare vegnire temptacione
Per ho che nuy siamo peccatori
Me guardane e liberane dal male

Amen.

VII.

(c. 56')

Al nome del Padre e del fiolo e del Spirito Santo
A nome de la Verçene Maria madre de Christo canto;
Chi per misericordia me done spatio tanto
Che de una soa ystoria eo possa dire alquanto.

5 Il corpo de la madre la fo sanctificata.
La Verçene Maria da l'ançelo salutata.
Da spirito santo la fo illuminata.
Dal fiolo de Deo nove mexi habitata.

Del corpo de la Verçene Maria naque Deo vero et homo
10 Lo quale Jhesu Salvadore fi chiama per nome.
Per nu volse murire la caxom e como
Per crovare lo dampno del venenoxo pomo.

Predicando la via de verita e de luxe.
Deo chi a salvation gi peccadore conduxe.
15 Lo povolo çudeo lo mixe in su la croxe.
La soa madre lo piançe cum dolorose voxe.

Disia la Verçene Donna fiolo meo senza reo
Per che me te tene lo povolo Çudeo.
Orfana e svedovata ayma de ti sunto eo.
20. Aidare più no te posso doloroso lo coro meo.

Da l' altro lo piançe San Çovane evangelista.
Che del so segnore l e dolente e tristo.
Comme et in quel çorno el fo lo precioxo aquisto.
Per che la soua madre ge recommando Jhesu Christo.

25 Christo murì in quel punto quanto a la humanità.
La nostra fede nacerta che la divinità.
Mantenne privilegio de la prima sanctitate.
De essere imposibille sença mortalitae.

La nostra donna de li no se podeva partire
30 De doia ch el fiolo li faxeua sentire.
Chiamava la morte per voluntera morire
Tanto que lo choro doioso nol poria lengua dire.

Nicodemo fabro a Pilato domando.
Lo corpo de Jhesu Christo e del si gel donno.
35 Quelle sancte madre de croxe sconffico
In lo santo sepolcro lo mixen e reponso

Comme la sancta ystoria del Passio comprende
Lapostolo e la donna de li partir no stende
Da quel hora inanço per soua madre la tene.
40 Fina che Jhesu Christo per la soua madre uene.

Qui se parte l' instoria per divisar la via
Como Christo vene per lei cum l' alta compagnia
Aço che la sempre nostra advocata sia.
Regraciemo lei dicendo ave maria.

45 Lo segnor si te salve de Deo gratia pienna
Tu benedecta stella donna del mare serenna.
Et benedecto lu fructo chi rompe la cadenna
Del tenebro inferno la o era Adam et Eua.

Appreso de la soa sancta resurretione
50 Del segnor nostro e de la soa ascensione.
La Verçene Maria servi al tempio de Salamone.
In vigilie et in deçunie et in sancte oratione.

Cum lagreme die e nocte pregava.
Lo so dolce fiolo ch ela tanto la bramava.
55 Chi no labandonasse prego noy besognava.
Àdesso era cum le melno si ge demostrava.

Quando a lu parve de mostrasi pallexe
De terço die inaço per messo uno ançelo prexe.
Lo qualle subitamente de celo in terra desexe.
60 Ço fo a XV die dagosto a la mita del mexe.

Trovò la nostra donna chi orava in cella
In so vulgare ançelico li disse: Ave maris stella,
Limperadore de gloria chi per soa madre *t'* apella
Per nu te manda a dire presente sta novella.

65 De fina al terço die el se de per ti vegnire
Lanima dal to corpo vol che diça despartire
Sença nesuna doia sença nesuna pena sentire.
Como in toa vita tuta quasi como in dormire.

E rendote certa ina[n]ço che tu te parte
70 Li benedicti apostoli chi per lo mondo en sparti
Chi per la fede Christo portan segno de marti
In questo sancto loco viram a visitare.

Stando la nostra donna in oration veraxe
Manda çonçer i apostoli si come a Deo piaxe
75 L' uno abraça l' altro e rendese sancta paxe
Tuti gi fon in uno çorno sel no fo San Tomaxe.

Per che la fe de Christo i aueva menae
Per la soa gram vertu in semel iem adunae
No a guisa de homini chi fossone afadigae
80 Ma sempre si come homini tuti reponsae.

Lo terço die comença signi meraviosi
Teremoti e troni e venti spauroxi
Li benedecti appostoli stavan temorosi
Veçando qui segni cussi spaurosi e periculoxi.

85 Appresso de qui signi vene um si gram spiandore
Nel poreve lengua dire ne homo pensare in coro
In meço de la luce gera lo criatore
Christo per qui se salva e iusti e peccadore.

Dentro da la çella Jhesu Christo intrò
90 La soa madre santissima imprima saluto.
La madre cum gi appostoli benedisse e signo
Palexemente inlora a tuti si se demostro.

Quando la donna del so fiolo s' acorse
De brama che n' aueva ça i ochij no gi retorsi.
95 La çonse le soe manne inverso lu le porse.
Comme donna chi del transito ça se temeva forse.

Tre gratie ge domandava cum grande humilitae.
Luna che del transito avesse de le pietae
Che le penne de linferno no gi fossen demonstrae.
100 Che gi çudei no metesseno lo so corpo avilitae

Christo respoxe Madre mia cosi oldii lo to prego
Li angeli prenderam lanima mia e çiransen cum sego.
Li benedecti appostoli romaran chi cum tego
Fin che uiro per ti e tu ten vira cum mego.

105 Or ee la nostra donna fora d' ugni paura
Li ançeli prenden lanima e postala in celo in altura
Li benedecti appostoli roman li in la cura
Del precioso corpo fina la sepultura.

Del corpo de la verçene dixe linstoria chiara
110 J appostoli la aprendeno adornala in su na barra
Zascuno de loro la piançe comme soa madre cara
Comme quella donna chi de gratie çama non ave para.

A sepelire la portano cum gram devocion
Chi canta paltre nostre chi sancte oration.
115 Un pessimo çudeo lasage da guayton
Per farge vilania m el nave ben pintixon.

Le man porse a la barra e despinçe la....
Le man incontinente s' apicho a la staça
Le man cum lo braçe de doia pare chi caça.
120 Dignum et iustum est che tal merito n' aça.

Quando el pessimo çudeo a tal punto se vede
Lanima el corpo perigolare se crede.
A la nostra donna domandava merçede
Se a quelo punto lo so coro che in lu aura gran fede.

125 La verçene Maria lo so prego audi
Le mane incontinente da barra se desparti
Li benedecti appostoli la nostra donna sepelli
Lo pessimo çudeo cum molti altri se converti.

In quel medesmo çorno ch' ella fo sepellita
130 Lanima cum lo corpo Christo torno in vita.
Col corpo e cum lanema regina stabellita
De quella alta gloria chi se chiama infinita

Li se trovo corone riche e leçadre
Me Christo naveva una in mane chi prexento lo padre
135 Cum la soa mane la prende per una de le quadre
Fermala in su la testa de la sova madre

Vuy che la nostra donna avi in reverentia
Pregalla per mi peccatore chi dicto esta sententia.
Chi per misericordia me torne a penitentia
140 De tute offensione onde sum in male noiença.

Lo so nome sanctissimo tanto ee virtuoso
Chi lo chiama in palexe overamente in ascoxo
Çama per nessun tempo non serà besognoxo
Che a tuti streti punti ne serà copioso.

145 Clamen marçe a quella chue eo dedicto linstoria
Contra lo nimigo ne dia força e victoria
El so fiolo santissimo n' abia sì in memoria
Che nu abien tuti per ti de la sova sancta gloria.

Amen.

VIII.

(c. 59 r)

Se intendere me voli per cortexia
E' ve dirò de un trovere delicato
A l'onore de la verçene Maria
Madre de Christo incoronato

5 E de la preciosa Sancta Catalina
De que e' me chiamo servo reconpara
Per ço che see in la corta divina
Se fresca roxa ...... incoronato.

In questo mondo aviste doctrina
10 Plu de nesun philoxofo laudata,
Fiola de lo re Costo alta regina
Maxenço imperadore per ti e dannato

Chi te fe in sta uita tapina
Tormento forte al corpo gloriato
15 E tu lo receviste per doctrina
De quel Christo chi fo passionato.

Mo porte la corona cherubina
El confalom chi e sanctificato
E cum la preciosa Magdalena
20 Tu canti un verso molto gloriato.

Viola violata sença spina
Guardame che eo no caça in reo peccato.
Da qui re spirti chi ma no refinano
Per nesuno tempo sia çudigato.
25 Or me conforta bella sanctissima polçella de ben fare
Che possa contrastare a le tentaçion chi me flagellane.
E si mia avocata denanço a lo re de gloria.
Chi mo et ugni fiata me dia gratia memoria.
Che serua e benedisca sença altra vana gloria
30 E sovra gi demonie ge possa avere victoria
In paradixo madona lo e gi dolçe canti
Di benedicti appostoli et qui altri sancti.
Li me menna, madonna, chi possa stare davanti
Al dolçe Jhèsu Christo chi e de solaci canti.
35 Li no se trova ma pianto ni grameça
Sono, conforto, çoia, canti et alegreça

In sempiterna secula starò in quella alteça
Chi seruira a Deo cum gram piaxevelexa
E so ueraxemente chi vui madona mia
40 Si ferma secretaria de la verçene Maria.
Or ge queri un don per mi in cortexia
Che uignire e' podesse in vostra compagnia.
In la perfecta gloria del santo paradixo
Gloria tibi, rex, chi 'l mondo mena
45 Adonay sanctissimo e biato
Chi n' a scampa da le doiose penne
E si messo al to regno sacrato

In questa schera g' è sancta Vrsulina
Cum le donçele d' ugni principato
50 Porta una bandera ultremarina
Cum una croxe d' oro salamonata
E sancta Malgarita e sancta Elena
E sancta Agnexe cum lo vello dorato.
E sancta Daria cum sancta Cristina
55 Chi cantono un verso apresiato.
Ave Maria gratia pienna
Lo to fiolo Jesu si n' à salvato
E questa preciosa sancta Kathalina
Del so amore n' a tute abraxate.
60 Et a questo canto i angeli te inchina
E la verçene Maria te sta a lato.
E tuti i altri sancti no refinano
De mirare lo to uiso delicato
A ti me rendo stella matutina
65 Et al to nome ançelicato
La o è sempre mae conforto, çoghi, canto e rixo.
Ni non aurae mae paura de morte ne de nemixe
Quella verçene sanctissima regina preciosa
Se mixe pur in coro d' essere fiola e sposa
70 De Christo onipotente unde l' è mo' çoiosa
Ch' ella sede in sul tronne da gi pei de la gloriosa
Et a gram previlegio si eom se trova e dixe
Ch' ella po dare victoria a tuti gi so amixe
Qui chi s' acommandano a le gi seran si ben deffexe
75 Chi no averan ma paura de morte ne de nimixe.
Ella chese un dono a Christo quando ella fo degollata.
Se donna fosse in parto de penna tormentata
Et ella se torne a le tuta fiata
Che de ugni tribulança si fosse liberata
80 E se homo nesuno fosse in prexone o in desparità

O doia se sentisse o gram necessità
S' el se tornasse a le cum grande humilità
Che Christo sucuresse per la soa gram bontà.
Anchora disse quella veraxe deo baron
85 Per tuti gi me devoti gi domandare' un don
E chi(a) avera in coro la mia passion
E chi per mi dirae versi de Sancte oration.
E chi i ascoltarae cum gram devocion.
Vy deliberava da penna e da tribulation.
90 Da morte subitana da rea incantaxon.
Da falso testimonio e da rea tentacion
Ni fera ni serpente ni gi dia conturbaxon.
Ni dormando ni veghiando no gi traça a tradixon.
Ne tempesta ni faça no la çita del tron.
95 Ne aqua superchiera ne fuogo ne carbon.
Ne sangue possa perdere ne per gladio ne per homene.
E sempre mae a la soa vita viva in alegraxone.
Quando l' anema dal so corpo fara dispartixone.
Del sancto paradiso un gi daga partixone
100 Et adesso ch' ave facto la soa oratione
Respoxe l' angelo de Deo chi l' aveva in guardaxone.
E disse o Katalina deo si ta da çoe quello donne
Biato chi t' aura in soua devocione.
Et im per ço fa bem chi ama quella serenna stella
105 Chi cum le sapoça e chi cum lee se conseia.
Che l e in celo plu resplendente et e plu bella
Che non e sole ni luna ni strella in su la terra.
Che ço che plax a le se plaxe al dolçe Christo
Et imperço si fa bene chi è so servo e so ministro
110 Chella pensa davere in celo un grande aquisto
E de portare corona denanço al bon magistro.
El e tante le vertu de sancta Catalina
Che lengua non po dire la soua gram doctrina.
La porta la corona di angeli cherubina
115 Per ch ella fo fiolla de re e de ragina
Laveva vestita d' un pallio doro fin lavora
A prede preciose e de altre dignita.
Lo sol quando a tal clarità.
Ella sede appreso de Christo e de la maiesta.
120 Tant e lla perfectissima benedecta e laudata.
Quella uerçene sanctissima da Cristo incoronata
Ch el no e homo in femena chi sia si desconsolata
Sel se retorna a lee chi non sia consolata.
Et in perço me torno a le cum grande humilitate.
125 Che so che cognose le mie iniquita.

Al die de la sententia lo so vello dorae
Me recrova si che non sia çudiga
E si me mene sego al so regno bia
E mi e tuti vui chi m' avi ascolta.
130 Così per verasemente Catalina biata
Quando el te dal busto desevrata
Como de colloto verçene purificata
Cusi la te a mostrare cheri sanctificata.
E como di angel sancti una cavalcata
135 Cum canti e cum triumfi portono a la cellata
Lo corpo to sanctissimo e la testa dorata
In lo monte de Synai la o tu e seterata.
E como de la toua sepultura verçene incoronata
Esse olio benedecto chi a vertu seterata
140 E como gi gram philosophi de laçe laudata.
Vincisti per sientia che Deo taveva data.
E Profirio e la Rayna chi era incoronata
Tu ge convertisti a la fe de Christo verçene biata.
E l' altra tanta çente chi per tie fon salvata
145 Cusì l' anema mia te sia reconmadata
Sì che per gi to meriti la sia iustificata
Santissima Catalina verçene biata
Davante a Deo nostro segnore tu sie nostra avocata
Et a leghe per mie vostra doctrina.
150 Ch' al mundo fusti chusì magnificata
E no resguarda a mi misero tapino
Che d' ugni peccato e sia ben mundato.
Vostra vita sovranna medicina
Che per vu possa auere vita beata.
155 Or prega per nu la verçene Maria.
Che de tuti gi me pecca a penitentia me conduga
E de tuti ge pecca me tal penitentia possa fare
Che d' avere la celleste gloria possa meritare
Catalina preciosa ragina
160 Tu sie mia medecina corporale
Che possa contrastare a le tentacion chi non refinan.
E possa meritare de essere cum tego a la corta divina
Ora pro nobis sancta Cathalina
Chi questo sermone dira ugnumqua maitina
165 Chi e facto in reuerentia de sancta Catalina
La lo scampara da morte e da doiosa penna.
E sil menara cum sego a la corte divina.
La o Deo ne conduga tuti per la soa cortexia.

Amen.

IX.

Laus planti Magdalene
(c. 26r)

I. La Magdalena maria no trovava conforto de Christo chi era morto ne trovare no lo podeva.

II. Christo lo uener sancto in su la croxe era morto al sepolcro intanto chi lam messo e recolto gi çudei lo sepolcro an tolto a guardare sexanta guarde fe stare la madalena planççeua

III. La pascha de matina Christo e resuscitato del sepolcro ensia si comello profitiçato um angello a mandato cum una cota biancha lo uestia la preda tolse uia la madalena planççeua

IV. La madalena planççeua e le marie cum la mente lo die de pascha venivano cum lo precioso unguento andauano a lo monumento de Christo Saluadore per uncere le piaghe loro e la madalena planççeua.

V. La madalena dixiua ale marie in quella uolta chi torra la preda uia dal munimento la porta un angello uia la tolta de cota blancho era uestuto le marie lan ueçuto tute tre se smaria ......

X.

Laus Virginis Marie
(c. 27r).

Ave gratia Maria — tu se nostra vita e via.

Ave Vergene divina
Flore e rosa sença spina
Tu se nostra aiera serrenna
De la nocte e fato die.

5 Ave Verçene biata
Lo to fiolo t' à incoronata
Sovre lo celo tu e exaltata
Cum soa magesta divina

Ave preciosa e sancta
10 Chi del bon te lauda e canta
Angnun te fa perdonança
Per lo amore non lo perderia.

Ave preciosa forma
In tie gratia sempre abunda
15 A[n]chora si la più iocunda
Che creatura che sia

Ave virgo incoronata
De Joseph desponsa[n]ta
De l'alto Deo se la plue obumbrata
20 De Christo cue se im bailia.

XI.

(c. 43v)

O oratore divin celestiale
Ch' el mondo feste tuto per ogualle
Tu me daghe tanto senno naturale
Che possa dire

5 Gi septe gaudij dividire
Ch' eo possa narrare e departire
Chi enno in Paradiso per gaudere
Sempre eternae.

Lo primo è uno palaxio dorae
10 D' intorno tuto circondae
De cherubini et altrae dignitae
Tute luçente

Stella ne sole ne luna respiandente
Non luxe tanto vigorosamente
15 Quanto reluce quello continuamente
Nocte e die

Si è in quello pallaxio e la verçene Maria
Cum li altre donçelle in compagnia
Seden in su gi tronne per segnoria
20 Cum alegreça

No se po recuntare quella grandeça
Ne quella tanta nobella gentileça
Çascuna canta cum gram vigoreça
Canti d' amore

25 Laudando e veniando lo criatore
Chill e ameso in la gloria maore
E chi l e ascampa da quilli dolore
Del mundo vano.

Questo è l' um di gaudie più sovranno
30 Si con se leçe e scrive l' Albertano
E Sam Geronimo e Sam Colombanno
E Sam Symone.

E l' altro è a vedere quel gram barone
Sam Pedro appostolo e gi dodexe compagnone
35 Portare denanço a Christo lo cunfanonne
Tuto dorae.

Çascuno cantando versi delicae
Ch a çom melodiare tuto intonae
Diçando psalmi beattifficae
40 Ad alta voxe.

E Christo g e davante cum la croxe
Chi olde quelle uoxe preciose
Me oldirae tute uirtuose
Cum dolçe canti.

45 Lo terço gaudio è de bey semplanti
Di sancti martiri ch' en in celo cotanti
Chi cantano dolce mente e stano davante
A Deo segnore

Tuti vesti de pali e de colore
50 Vermeio che reluce più ch' el sole
Regraciando Christo Salvadore
Chi gi de victoria

Lo quarto ege confessore chi en in gloria
Celestiale si como dise l' instoria
55 Qui loldando Deo segnore chi de memoria
De lue servire.

So canto e bello e dolce da oldire
Si como gi stetene fermi ad obedire
Deo criatore chi i a facto vegnire
60 In lo so regno

Lo quinto è a vedere quello logo benegno
Da i ançoli sancti dal spirito benegno
Çaschum cantar e far mostrança e segno
Virtuoso.

65 Lo sexto è a vedere quello Deo çoioso
La magestà de Christo pietoso
La faça bella e lo viso glorioso
In trinitae

E chi guarda quella cera in veritae
70 Non cura d'altra maor degnitae
Lie se cognose ugni benegnitae
E bom pensero

Lo septimo è l'odor de quello verdero
Ch'è tanto dulçissimo e liçero
75 Ch'el no è homo de tanto magistero
Ch'il possa dire

Quelo Deo chi volse tuti redimine
Sin di gia gratia che nu possema cire
A quella sancta gloria a vedere
80 Si gaudiosa

E la ragina Verçene preciosa
Madre de Christo tanto virtuosa
Si ne menne in quella luxe dinitosa
Celestiale

85 Guardame da far lo male segnore
E poi veder i quello luogo spirituale
Chi reçe Christo la corte celestiale
Per tuto tempo

Piaça donqua a lue che nue possemo çire la dentro

Amen

XII

(c. 44.v)

O summa Providentia de Christo criatore
Del celo e de la terra del mundo salvadore
Chi desendiste in tera per dolceça d' amore
Chi aviste il mundo

5 E de Deo spirito sancto creaste e feste homo
Prendendo de la Verçene carne e sangue 'l più mundo
Chi ma nassese in terra in sto cerchio redondo
In nulla parte

Po per toa virtue cresiste e no per arte
10 Amagistrando ognum de pura veritate
D' avere Salvatione chi crede trinitae
In um sol deo

Resuscitando morti prèsenti li cam çudei
E dando sanitae al povolo canineo
15 E representando forte lo falso fariseo
El seguetore . . . . .

. . . .

XIII

(c. 45.r)

Ave madre de Christo tu e chiamata
Vergene pura inviolata
Sovra i ançoli tu è exaltata
E de questo ugnum te dixe beata

5 Maria ugnum t' apella
Chi e del mare lucente stella
Quando tu aviste la novella
De Christo te clamaste ancella

Gratia tu e sovranna
10 E de pietà fontana
Per tie la çente cristianna
N' estae tuta legra e sanna

Plenna fo l'ora e 'l die biato
Che per tie fo cancelato
15 La guera tuta e lo peccato
Che çaschuno era dampnato.

Dominus si è lo to fiolo
Chi è del mundo fermo e solo
El venne a stare in lo broilo
20 Aparturisti quello sença dolo

Tego esta una tal consa
Che da altri dire çama' no se onsa
Deo la fe meraviosa
Che tu sie vercene madre e sposa

25 Benedecta tu ch' e la maor donna
Chi in celo porte corona
La toa vita fu sempre bonna.
E del mundo ferma collunna.

Tu chi e del paradixo ragina
30 Roxa fresca sença spina
Stella chi pare a la maitina
El iuro de la lege divina.

In tie si è ugni bontà,
Fee, sperança e carità;
35 Vita dolceça e pietà
E paxe defesa del pecca.

Tu e' electa de tute le altre
Si cum dixe le veraxe carte
Per tie è guasto lo ingano e l'arte
40 Chi ne traçeva a mala parte.

E qual porave tanto dire
Cum serave lo convignire
Certe nesun lo poreve finire
Se da mi non vignisse lo complire.

45 Benedecto sia lo fiolo de Deo
Lo quale defexe de celo e venne in tie.
Prega lue sempre per mie
Che ello me guarda da ugni ree.

Lo fructo si è nobilissimo
50 La quale è lo to fiolo dolcissimo
Re sovra tuti altri altissimo
Pane di a[n]çoli suavissimo

Ventre dal quale el se incarnoe
El fiolo de Deo cussì t'amoe
55 Si como spoxo de thalamo soe
El procede e naque poe.

Tu ee, o verçene Maria,
Fame dolçe che sia
Guardame sì da pecca e da folia
60 Che tego in Paradixo eo sia.

Cum tuti quilli d'esta compagnia.

Amen.

XIV.

(cc. 28^{v}-29^{r})

Laus Virginis Mariae (1).

Ave Maria strella Dianna
Che sempre lo to fructo porta grana.

Benedecto sia e laudata
La dolçe Verçene beata
5 Che tu fusti ingraciata
Sovra ugni altra cristiana.

Innançi lo to nascimento
Non se trovava salvamento
Tuti andavano a perdimento
10 Per madona Eva chi fo vanna.

Poi ch'al mundo fusti nata
De humilità fusti adornata

(1) È il componimento edito da E. Bettazzi, *Laudi della Città di Borgo S. Sepolcro*, in *Giorn. stor. d. lett. ital.*, XVIII (1891), p. 262.

Da l'ançelo fusti annuntiata
Donna de la cità sopranna.

15 Mae no se podeva trovare
Fina a la toa nativitae
De mantignire verçenitae
Chi fosse pura salda e sanna.

Madona tu fusti obediente
20 Che lo recevisti in lo to ventre
L'alto Deo omnipotente
Clare stella Dianna.

Imperço fusti rayna
Donna de la Corte divina
25 Tue portaste medexina
Che ungni infirmitae resanna.

De tie naque un çijo d'orto
C'a li santi dà conforto
Per tie semo çunti al bon porto
30 Clara stella tramontana.

Amen.

XV.

(c. 20^v^)

Anchora lo pregharen per anima de misser Delay Gargan
Lo quale foe bom procuradore sovram.
A dovere impetrare la perdonança a questo benedecto hospedale
Da cento die da miser lo papa.
5 Che se l'anema soa fosse in alchune pene de burgatorio
Christo per pietà la lebie e si la tira fora de quello martirio.
E si la conduga ancho a la soa benedecta gloria
Anchora si pregarem per le aneme di nostri masare
Ministri e reçedore de la nostra compagnia
10 Gi qua enno passa de questa vita in l'altra
Che se le aneme so fosseno in alchune pene de burgatorio
Christo per pietà li alebie e si le tire fora de quello martorio.
E si le conduza ancho a la soa benedecta gloria.
Anchora pregarem per le aneme de qui povre çudega.
15 Gi qua enno chaçu in man de chumun per lo defecto et lo so pecca

Che se le aneme so fosseno in alcune pene de purgatorio.
E si le conduga ancho a la soa benedecta gloria
Anchora si pregaremo per le aneme de qui che bem ge fan
E de quilli chi bem ge faram. E per çaschadun chi ge dara
20 elemoxena e carita. Che se l'anema soa fosso in achuna pena de burgadorio. Christo per pietà e si lalebie e si la tir fora de quello martorio. E si la conduza ancho a la soa benedecta gloria. Et aço che Christo exolda questa nostra oratiom. Nu farem questa octana uolta procesion.

Libro de li Capitoli de la Compagnia de li Battuti di Modena.

Allonome del padre e del fiolo e del spirito sancto e de la verçene sanctissima madona sancta mana. E detuti ialtri sancti e sancte de dio. Questo fie lolibro in sul quale eno scripti li nomi deli homini e de le persone de la compagnia de lo spedale de madona sancta maria di batu da modena la quale compagnia fo confermada eaproada per miser Guide vescovo da modena. Inlano de Christo Mille trexento trenta e duy del mese de mazo.

Mis Albertini di storti
Mis petrobono da balug.ª
Mis Bonano da fontana
M.r Guido dapaçano
M.r Girardino selaro
M.r Iacopino di porcilini
M.r Girardo rumiolo
M.r Tura delocho
M.r Anzelino da palagano
M.r Feno dainari
M.r Zouano barozo
M.r Petro di falchi
M.r Rodolfino da talbigano
M.r Çoane da foiano
M.r Richo da carpo
M.r Lario di spiciali
M.r Çumignano da fontana
M.r Passavanço de brusalferi
M.r Nasimbeni di spiciali
M.r Berteo diançoli
M.r Venzo di guirixe
M.r Çoane tosabecho
M.r delay Gargano (cfr. l'introduzione)
M.r Domenego dalatore
M.r Pedruço di marsilié
M.r Canpiolo dal carobio
M.r Cresse dala molça
M.r phylipo dalbaxe
M.r çacharia burigato
M.r Petro di sadoleti
M.r Zoane da castelnuovo
M.r Pedro doria
M.r Domenego brunello
M.r Zuliano manipolo
M.r Francesco patuxo
M.r Pedro çapirone
M.r Benasino da gomola
M.r Çoane da mobaroçono
M.r Bonadino da cremona
M.r Sechiaro da baexe
M.r Prevostmo dala capella
M.r Zoane da bazano

M.r Iacomo di cornoli
M.r Pedro da bazane
M.r Segno da vîngu
M.r Armanino da spezano
M.r Benedecto da pulinago
M.r Modenese napoço
M.r folcho da forcha
M.r Pelegrino tintore
M.r Ghidino di pizolibecarzi
M.r Anzelino dianzolini
M.r Cechino dalarocha
M.r Iacomo testagrossa
M.r Ghierto da pulinago
M.r Nicholo da pulinago
M.r Recronato tosco
M.r Guizardo fornaro
Magistro Zoane de Gratia
Polo da bazano pilizaro
M.r Betino fornaro
M.r Zoane dalporto ninzadro
M.r Lanfrancho boscarino
M.r Anthonio de guarnero
M.r Albertino nopoço
M.r Manino da vignola
M.r Çumignano di carnieli
M.r Arivabeni da balugola
M.r Iacomino di lanfracoçi
M.r Cichino delacita
M.r Karlo di bocabada
M.r Çovaone de oriço
M.r Ghidino brusalferro
M.r Boxa di boça
M.r Çoane di masici fornaro
M.r Çanon fornaro
M.r Bondedeo tartaione
M.r Antho Galioto
M.r Çumignan da marano
M.r Çacharia di parixe
M.r Guielmo da bazano
M.r Nasimben di aluernagi
M.r Ghidino Campanaro
M.r Ghibrotino da larzenechio
M.r Paganino da Cremona
M.r Chichino deliadoro

M.r Vexino di fornaxari
M.r Bertholame burigato
M.r Pedro di bonacorsi
M.r Alberto dacommo
M.r Guielmino fornaro
M.r Guielmino so fiolo
M.r Zuanino di Gualteri
M.r Berteo di gualteri
M.r Merchior di Gualteri
M.r Pedro di Guielmoti
M.r Lamfrancho di spiciali
M.r Nicoloe di parenti
M.r Zuliano di spineli
M.r Laçarino da forcha
M.r Ventura da monteçibio
M.r Andrea da gargalo
M.r Iacomo poncino
M.r Berte di valentini
Lanfrancho da pulinago
Fustino seclaro
Zoane fiolo de berteo di trente
M.r Cecho da sancto steuano
M.r Mignan di scodobij
M.r Gratia Carela
M.r austino da benedeo
M.r albertino di uivoli
M.r Zoane de ferro
M.r Coane dionaldi
M.r Albertino Naronne
M.r Nicoloe di dolcebe
M.r Benedcto da mugnano
M.r Delay raboam
M.r Arduino da baexe
M.r Nicholo da balugola
M.r Iacomo dacarixe
M.r Mateo balastero
M.r Mixino diuiniani
M.r Nane di benincho
M.r Iacomo fornaxaro
M.r Ghibertini digrigeti
M.r Segnorinno del fregnan
M. Bertheo dabagnolo
M.r Iacomo da trebanelo
M.r Valentino di valentini

M.r Rayneio galera
M.r Nanino di rubufati
M.r Nicoloe chianoro
M.r Bernabeo dimazi
M.r Polo dalbaxe
M.r Iacopino toxabecho
M.r Nanino di rossi
M.r Bertheo brusalfero
Iacomo maiavaco
M.r Çoanino dalmalnoxia
M.r Pedro dalafuxa
M.r Iacomo dalafuxa
M.r Mathiolo di mathioli
M.r Bertheo de bonuilano
M.r Chichino pilizaro
M.r Oclo di rontagnani
M.r Iacomo cauriolo
M.r Delaydo de cozo
M.r Zordano bercero zauatero
M.r Cichino da carpo santore
M.r Nicoloe da piumaço
M.r Girardo da bazano
M.r Nicoloe di ualentini
M.r scaltri di scaltri
M.r Pedro zauatero
M.r Antonio delfino feraro
M.r Zoanino da monte
M.r Toto da florença
M.r Çoane capelero strazarolo
M.r Nanino dalaglexia
M.r Nicholo dalimunide
M.r Lario de sasso
M.r Zoanino dighibello
M.r Nane da gargallo
M.r fantino di raboani
M.r Simon de rolencino
M.r Philipo di ronchaie
M.r Bernardello da paçano
M.r Albertino da le rode
M.r Pedro da castelo redaldo
M.r Pedro dalecamixe
M.r Çoane pachagnino
M.r Simone dacomo
M.r Çoane toxabecho
M.r Cichino fornaxaro
M.r Pedro didanze
M.r Polo dalamanara
M.r Polo conperto
M.r Bertheo cartolaro
M.r Bastardo da borgo
M.r Iacopino da bagno
M.r Nane da gorzano
M.r Uentura dalacareta
M.r Alberto grapelendo
M.r Francescho da sanvenanzo
M.r Betino de locha de ferro
M.r Bertheo pizando
M.r Anthonio da sanoprino
M.r Ugolino damontezibio
M.r Guido da carpo
M.r Guido da curtatone
M.r Uentura pagano
M.r Amadeo malclauelo
M.r Nane scodolio
M.r Barono fornaro
M.r Çoanino da carpo
M.r Bertheo dalagnelo
M.r Azolino da ghomola
M.r Redolfino dalabadia
M.r Pedro carello
M.r Zoane di trenta
M.r Nicolò da renno
Madona Iacoma da lucha
M.r Nane cauriolo
M.r Guido damonte
M.r Çoane diçantoli
M.r Pedro poncino
M.r Bertholameo dela toscha
M.r Masico di masice
M.r Tendo da vignola
M.r Çumignam capiolo
M.r Nicolo di trenta
M.r Zumignane daleva
M.r Chichico di fiacoge
M.r Nicolo da corlo
M.r Domenego boscarino
M.r Iacomo da corte
M.r Michele da bologna

M.r Xpofane fornaro
M.r Pedro conperto
M.r Zumignan depintore
M.r Cichino da chiagnano
M.r Matheo fornaro
M.r Bonaventura di dolcebe
M.r Çoane di pedri
Madona bona soa mugere
M.r Anthonio dalepegore
M.r Çoane manganelo
M.r Guido gazolino
M.r Iacopino dalbanbaxe
M.r Ugolino dalatracta
M.r Ghinaço bergognone
M.r Speraindeo daysola
M.r Bertolame da borgo
M.r Nicoloe di giberto
M.r Iacomo todescho
M.r Ghirardo dalaporta
M.r Nicoloe da morano
M.r Çoane de canlio
M.r Andrea de sasso
M.r Polo di saldolecti
M.r Pedro da balugola
M.r Zoanino digarzani
M.r Andrea di garzani
M.r Iacomo da mugnano
M.r Iacomelo da tallignano
M.r Anthonio dala scala
M.r Iacomo di pinceti
M.r Martino da suxano
M.r Tomaxe dizandorij
M.r Nicoloe rangno
Iacomo filio de prevostmo dala capella
Severius de sasso
M.r Iacomo da foiano
M.r Pelegrino di calvi
M.r Xpofane di porcelini
M.r Nicolo di carentani
M.r Acarixe diacarixe
M.r Raymiano di raymondino
M.r Çoane di bonzani
M.r Tende da vignola
Neri dato da fiorenza
D. Iacomo carbono
D. Pero di benicaxiis
D. Antonio di gualtero
D. Cichino di bertolote
Pedro da scala
Polo da xala
Pasquale di pasquale
Iacopino di brune
Pelegrino mischino
Anthonio tinctore
Bernabe dialbergeto
D. Sprosperino de reço
Simon da uinola
Iacopino carela
D. Andrea di povonoli
D. Marcho di texi
Çovane de albtino
Neruzo di manzere
Nicoloe da gorzano
Bertolame da bagno
M.r Paganino maçengo
M.r Simone fornaxaro
M.r Pedro tartmo
M.r Iacomo da carpo
M.r Marcelo di pedrezani
M.r Lonardo cauazola
M.r Tiarino dinigri
M.r Bertalomeo di redaldi
M.r Siuelo redolfino
M.r Anthonio di scafuci
M.r Francesco panxe
M.r Pedro siligardo
Modenexe debraui
Magistro Nicolo muto
Bondi daleneuole
Çumignam di pocelini
Marcho da logorzano
Çumignanno grappo
Çoane da bologna
Albertino percadore
Bertolame manarino
Francesco parixio
Aloyse dalbaxe
Albertino siligardo

Çumignam de basulo
Ghirardo de menutuli
Çoane de linaldi
Ghirardo di munaroli
Modenexe brunelus
D. Çoane michilano
Pedro dale falopie
Pedro fioacolo
Anthonio fiolo de iacomo di connoli
Benasa de vechie
Antonio da marano
Bertolame pescadore
Francesco di rixe
Pedro di fidrise
Vecchio di zanteli
Çoane de manfre di ferari
Michele fiolo de Zoane da bayxio
Bernabe morandino.
S. Lazaro cartolaro
M.r Girardo di stephanini
Castelano di cornoli
Bertolame di crespolini
Ghidino di ranieri
Martino da como
Francesco di cornoli
Çoane di fantinelli
Bortolame di fantineli
Bortolame dalecamixe
Pelegrino da reço
Tomaxe di fantine
Jacomo di fantine
Pelegrino sostiolo
Antonio di cimixe
Modenese grasolfo
Antho fiolo de polo tedebaldo
Nicolo Gualtero
M.r Ghidino diorineri da casteluedro
Pedro de querçola
Çoane limidino
Nicolo limidino
Antonio salato
Magistro Anthoer di vechie feraro
Zoane barbero dal finale
Coradino da trebando

M.r Nicolo dalamanara
M.r Lodoyco di caualarini
Alberto di muti
M.r Pedro anthoero da balugola
M.r Lodoyco di matare
M.r Polo di caualarini
M.r Nicolo dialbecini
M.r Jacomo del fregnano
M.r. Jacomo borsaro
M.r Laurenzo michiloni
M.r Zoane gazolino
M.r Gorberto di gosberti
M.r Pedro pitadino
M.r Anthonio da prignano
M.r Cumignam de bayxio
Albertino napoço
Zoane valentino
Zumignan da marano
Antonio galioto et
Nicolo so fiolo
Magro betino de ferro
Pedro di pitadini
Jacomo di testagrosa
Tomasino dalacanona
Zoane di grimaldi
Anthonio gualtero
S. Zoane barbero de finali
Polo da lascalla
Zumignan çantelo
Anthero da morano
Bertolame di pupini
Magistro coane da bayxio
Raphael dalbaxe
Zoane gazulino
M.r bertolame da purcile
Zumignan turlone
Zoane hiraldo
Nichil gaydo
Bertolame manarino
Ilario pescadore
Jacomo da la fuxa
Jacopino porcelino
Nicolo dalamanara
Zoane mazante

Joanes botazaro
Nicolo de stephanini
Guido da gazolo
Pelegrino sostiolo
Jacomo di bunmartini
Domenego sostiolo
Bartolo di minutili
Anthonio tedelendo
M.r Pedro boxelo
Zoane fantinelo
Zoane da modena sartore
M.r Jacomo pupino
Monexe Valentino
Pedro da cernarola
Zoane colegarola
Ghirardo di minutili
Ghidino di rayneri
Nicolo da reno
Zouane cartolaro
Nasimbene di castaldi
Zoane fruitarolo
Nicolo popo
Xpofane dala staza
Coane da la staza et
Nicolo di cerexoli
Pedroboni di gualtieri
Magistro Ghirardo cagarabia
Benedecto di rayneri
Giulian de ambroxo da ymola
Zohanne da castellarozo
Antonio porcello
Thanaxe careto
Ugolim todesco
Nicolo daiochi
Mess bertholame di prodomini
Rolenço da paçam
Baldaser da foyon
Francesco da reno
Pedro çohanne di uechi
Zoanne da benede
Antonio di spinelli
Rolandin da la strada
Jacomo da ferara
Pedro da bologna

Thomaxe galera
Zouane di ferari
Andrea di ferari
Pelegrini porim
Xpofane porim
Bartolame porim
Xpofane ualentino
Pedro antonio de lamuta
Nicolo çufo
Baldesera gabo
Marcho çorço pinçeto
Batista del uilan da nonantola
Maistro guido da bazam
Jacomo pinçeto
Geronimo pinçeto
M.° iacomo da uenexi...
Batista suo fiolo
Nicolo todesco
Girardo tosabecho
Antonio galera
M.° iacomo muradore da f.ª
Girardim daleole
Raynaldo da lere
Polo biriam
Zumignan rainaldin.
Antoio curiom
Dun Antonio darem
Francesco da robera
Nicolo da robera
Symon da parma
Parixe pinceto
Çumignan di bonacorse
Mate di bonacorse
Zoane maçolo
Bertolame da parma
Zohane da sasomarin
Ventura scapinelo
Siximondo garu
Antonio broualdo
Batista de m.° çohane scudelaro
Pedro pelo dolfolo
Antonio magno
Jacopo maçante
Zohane maçante

Zohane di bonacorse
Zohane di tason
Ludouigo di tasone
M.° Guirardo da rubera
Daniel tason
Bartolame cuxino
Zorço di tasone
Bertolame di tasom
Pedro da parma
Çohane so fiolo
Tomaxe mignone
Tomaxe da ghiligha
Pedro dalefalopie
Çumignan fontanexe
Pedro dauignola
Pedro da uerona
Francesco rinaldin
Pedro di uechie
Benasa di uechie
M.° xipofane cernarola
M.° pedro çiohane di uechii
Çohane sadoleto
Albertim malueço
Bertolame crespolim
Çohane carandim
Rolenzo valentim
Polo antonio carandin
Antonio da sam casam
Barte rampim
M.° pedro da uenexia
Bon iacomo caluora
M.° antonio balestrere
Çuane reggon
Pedro da cernarola
Xpofane da cernarola
Galaso di quatrofrati
Luca graselo
Bertolame da rubera
Daniel carandino
Nicolo cernarola
Bartholame del graso
Jacomo mignone
Jacomo delfim
Alexandro carandino

Andrea castaldo
Andrea cagnolo
Antonio da purcile
Zohane dalascala
Raphael dalbanbaxe
Segna daurigha
Tomaxim boraço
Girardo boraço
Jacomo darem
Zulliam da rubera
Guielmo dalle falopie
Anthonio valentim
Tomaxo valentim
Jacomo nel fui marescalcho
Zulian di spineli
Nane di sigom
Pelegrim raldo
Canelim bardella
Bertholame da creuachoro
Çoanim da borgo
Saluo di salvi
Pedro sigiço
Lonzo da la cella
Coanne chrespolini
Fantelom crespolim
Polo chrespolim
Lorenço cauarixe
Francesco paiarolo
Iacomo de Alberthelo
Pelegrim da parma
Francesco boxelo

Seguono:

Zohane mathe di zigoli dicto columbo
Zovanno macagnino
Ludouigo gastaldo
Jacomo gastaldo
Paulo ant.° de olivero
. . . .
Andrea marescalcho
Zohane girardo } di zigali
Zohana vicenzo }
Antonius de Cimisellis

Bortholameus filius m.r ant.° de carandinis
Jacobus de Valentinis
D.nus Nicolaus de sadoletis
Polo Mangiavacha
Donim da borgo
Nichola di coradi
Ant.° di vechi
Dondede di Marsimilh
Franc.° Manga vacha
Zumignan fuxaro
Nicolo sygom
Jacomo chrespolim
frater Laurentiis de costanciis
Bartholameus de Vechiis
Scipio a bombice
Magister gaspar de manzolis
boniacomus de sigicis
Jachobus de legorzano
Bortolame bastarde
Sodonigo rubege
Marcho et zorzo rainaldo
Zumignan d......
Alisander da foliano
1491 a dì primo di Mazo entrò dicto Ludovigi de sottoscrito
Lodovico de l' aqua dente
Pollo Neuani
Bernardi ....
Lionelo Careti
Batista valenti
Follo pegoloto
Ser francesco da pacani
Fante Bon Crespolin
Alberto Colonbo
Lodovico Carudi
Zouano sasole
M.° Thomasino del qd. Jachopino de bianchi alias de lanzaloti.

Commento ai Salmi.

Sec. XIV-XV
(*Cod. dell' Arch. Capitolare in Modena, O. I. 18*). (1).

In nomine patris et filij et spiritus sancti. Amen. — Infrascripte sunt psalmorum virtutes.

1. — *Beatus vir qui...*

Questo si è virtuoso psalmo a quella persona chel dixe o per che el fi dito azò che quella persona se guardi da uxare cum le viciose persone e cative e si se delecte de brigare cum bone e virtuose persone.

2. — *Quare fremuerunt gentes.*

Questo si è virtuoso psalmo a quella persona chel dixe o per che el fi dito che quella persona possa scampare da le manne de li soy inimixi e si fuy profetia de la eterna natività del fiolo de Dio.

(1) È un cod. miscellaneo contenente: 1. *Vita vel transitus Beatissimi Geminiani* ed. da P. Bortolotti, *Vita di S. Gemin.*, Modena, 1896 — 2. Un esemplare dell'edizione: *Sancti Geminiani episcopi mutinensis vita...* - autore T. Varesani. — 3. Il nostro « Liber psalmorum ».

3. — *Domine, quid multiplicati sunt.*

Questo si è virtuoxo psalmo contra ogni perigolo e contra ogni bruto insonio.

4. — *Cum invocarem exaudivit me deus.*

Questo si è virtuoso psalmo contra le tribulacione del corpo e contra li perigolli che ponno incontrare de nocte dormando e contra li rey spirti e fantaxeme de die e de nocte.

5. — *Verba mea auribus percipe domine.*

Questo si è virtuoso psalmo per anima de li morti e virtuoso da pregare dio che la persona chel dixe sia exaudida de le soe preghere e de le soe oracione.

6. — *Domine, ne in furorem tuum arguas me.*

Questo si è virtuoso psalmo per li peccadi de quella persona chel dixe a domandare gracia e misericordia a Dio per l'anima soa e questo si è el primo psalmo penetenciale.

7. — *Domine deus meus, in te speravi.*

Questo si è virtuoso psalmo per le anime de li morti e si è virtuoso a non posser essere inganado da la persona de chi altri se fida.

8. — *Domine, dominus noster.*

Questo si è virtuoso psalmo sel fusse ditto a una creatura pizinina quando la non se possa per losenghe ataxentare chi giel dixe sovra o chi giel scrive incontinenti el s'ataxentarà e fuy prophecia de la Vergene Maria.

9. — *Confitebor tibi, domine, in toto corde meo.*

Questo si è virtuoso psalmo per l'anima de quella persona chil dixe e per lo corpo ed è virtuoso contra ly soy innimixi e si fa stare contenta e alegra quella persona che devota mente el dixe.

10. — *In domino confido.*

Questo si è virtuoso psalmo contra li perigoli de l'anima e del corpo a defendere la persona chil dixe devota mente da li demonij e da le male persone de questo mondo.

11. — *Salvum me fac deus.*

Questo si è virtuoso psalmo per quella persona chil dixe a liberacione de li peccadi mortaly e de non possere esere inganato per adulacione né per mali consiglj.

12. — *Usque quo domine.*

Questo si è virtuoso psalmo per quella persona chil possese dire cum la bocha o averlo in memoria sel fusse a perigolo de morire de morte subitana o per nesuno altro perigolo de morte.

13. — *Dixit inscipiens in corde suo.*

Questo si è virtuoso psalmo de fare refrenare la lengua de quella persona chi fusse disposta de accuxare o de diffamare altri overa mente ch'el non sia crezudo a le soy chative parole.

14. — *Domine quis habitabit in tabernaculo tuo.*

Questo si è virtuoxo psalmo a fare che la persona chil dixe staga in amore de dio e de la zente de questo mondo.

15. — *Conserva me domine.*

Questo si è virtuoxo psalmo a dare intelecto e bom cognoscimento a la persona chil dixe e a fare che le tribulacione retornene in consolacione e a conservarsse in la gracia di dio temporale mente e spirtuale mente e retornare in la gracia di li soy innimixi e fuy prophecia de la reserecione de Ihesu Cristo.

16. — *Exaudi domine iusticiam meam.*

Questo si è virtuoxo psalmo a domandare gracia a dio de esser exaudido de le soy oracione e da ly soy iusti prieghi e da non possere essere inganato dal dimunio da l'inferno e d'essere deliberato da le male persone de questo mondo e da ogn' altro perigolo de l'anima e del corpo.

17. — *Diligam te domine fortitudo mea.*

Questo si è virtuoso psalmo a essere liberato la persona chil dixe o per chi el fi dito da le manne de ly soy inimixi e non sserra presso ne morto ne tradito da loro e si tornara liberamente a caxa soa per la virtude de Dio: e per questo psalmo fuy liberato David de le manne do re Saul e de tuti ly soy inimixi.

18. — *Cely enarrant gloriam dey.*

Questo si è virtuoxo psalmo a fare che la persona chil dixe non possa cazere in peccado mortale e si fuy prophecia de la incarnacione e de la nativitade temporale de l'ascensione del nostro segnore Iesu Christo e de la virginitade de la verzene maria.

19. — *Exaudiat dominus te in die tribulacionis.*

Questo si è virtuoxo psalmo contra ogni perigolo de ly soy parenti e de ly soy amixi e questa è gran virtude.

20. — *Domine in virtute tua lectabitur rex.*

Questo si è virtuoxo psalmo a domandare gracia a Dio o per si instesso o per altri de avere e recevere la benedicione de Dio cussì de l'anima como del corpo e la soa gracia benigna.

21. — *Deus deus, respice in me.*

Questo si è virtuoxo psalmo contra ogni peccato mortale e veniale e fuy prophecia del tradimento de meser domenedio e de tuta la soa passione e morte.

22. — *Dominus regat me.*

Questo si è virtuoxo psalmo sapiando che la persona chil dixe non poy falare la propria uia né per acqua né per terra né poy recevere dexaxio de quelle cosse che gie siano de bexogno e sie utele a ly anime de li morti e questa si è gram virtude.

23. — *Domini est terra.*

Questo si è virtuoxo psalmo a non possere perigolare in mare e a fare che la persona chil dixe vaga a salvamento a porto e quella persona chil dira a l'intrare de la porta de la camara o de la caxa o de altra stancia non poy essere guasta da rey spiriti né da incantacione né da altri perigoli.

24\. — *Ad te domine levavi animam meam.*

Questo psalmo è virtuoxo più che non se porave dire a domandare e aquistare gracia da meser domenedio per la sua anima e a recevere remisione per ly soy peccati in questo mondo e a recevere da li sánti anzoly de dio alturio e deffensione de l' anima e del corpo contra el demonio contra le male persone e contra li soy innimixi.

25\. — *Judica me, domine.*

Questo si è virtuoxo psalmo a fare che la persona chil dixe non possa essere inganada dal demonio ne possa avere conversacione cum cative e pessime persone.

26\. — *Dominus illuminacio mea.*

Questo si è virtuoxo psalmo contra tuti li peccadi mortali e venialy e contra tute le tentacione diabolice e si è virtuoxo per li anime di li morti.

27\. — *Ad te, domine, clamabo.*

Questo si è virtuoxo psalmo contra le tribulacione de questo mondo e d' essere libera da le conversacione de le male persone.

28\. — *Afferte domine filii dey.*

Questo si è virtuoxo psalmo a domandare gracia e misericordia a Dio per l'anima e per lo corpo e fuy prophecia de l'altissimo Ihesu Christo.

29\. — *Exaltabo, te domine, qui suscepisti me.*

Questo si è virtuoxo psalmo a quella persona chil dixe o per chil vignisse dito a guarire tosto de la febre o d'altra infirmitade salvo se la non fusse mortale e si è virtuoxa a fare che la persona chil dixe non viva in povertade nin miseria e fuy prophecia de la resurecione de Ihesu Christo.

30\. — *In te, domine, speravi.*

Questo si è virtuoxo psalmo contra ogni perigolo del die e de la nocte e contra la possanza de li demonij e a deffensione contra li soy inimixi.

31\. — *Beati quorum remisse sunt iniquitates.*

Questo si è virtuoxo psalmo contra le tentacione de l'anima e del corpo e si è el segondo psalmo penetenciale.

32\. — *Exultate iusti in domino.*

Questo si è virtuoxo psalmo contra ogni tradimento e molto utele per l' anima e per lo corpo de quella persona chil dixe e questa si è noctabele virtude.

33\. — *Benedicam dominum in omni tempore.*

Questo si è virtuoxo psalmo da recevere da Dio paxe ed alegreza consolacione e pacientia in la mente sua e l'anzelo de dio si acompagna e si defende quella persona chil dixe questo psalmo e si la defende e si la delibera dal dimonio e da ugni altro perigolo e si insigna questo psalmo a vivere quella persona in la gracia de Dio e de le persone del mondo.

34\. — *Judica, domine, nocentes me.*

Questo si è virtuoxo psalmo a defensione de l' anima de quella persona chil dixe devotamente contra li demonii da l' inferno e si è deffensione contra li soy inimixi e si è deffensione e deliberacione per tenpo de guerra

de quella patria in la qualle habita quella persona la qualle dixe devota mente questo psalmo.

35. — *Dixit iniustus ut delinquat.*

Questo si è virtuoxo psalmo per remedio de quella persona chil dixe contra quello o quella la qualle maliciosa o falsa mente l'acuxasse e chi la deffamasse in per zo chel no gie seria crezu..... fede a la sue parole e si retornarave in vergogna et in vituperio de quella persona chi l'andasse diffamando e questa comprendo essere grandissima virtute.

36. — *Noly emulari.*

Questo si è virtuoxo psalmo a zascaduna persona chil dixe devota mente a liberarla da le male persone e farla savia e descreta in tutte quelle cosse che sia lodo de dio salude de l'anima soa e bom costumi segondo el mondo.

37. — *Domine ne in furore tuo arguas me.*

Questo si è virtuoxo psalmo per anima de quella persona chil dixe per remedio de ly soi peccadi e questo si è el terzo psalmo penetenciale.

38. — *Dixi custodiam vias meas.*

Questo si è virtuoxo psalmo a deffendere che la persona chil dixe non possa per alcuno parlare ne dire parole cum altra persona la qualle parolle gie torneno in soe proprio dampno ne in soa vergogna e questo si è bem da noctare et oltra questo chil dixe ogni die . vij . fiade a dezuno devota mente per qualche signo cognoscerave el die el qualle el dovesse morire digando questo psalmo cum tencione de volere savere el die de la sua morte.

39. — *Expectans expectavi dominum.*

Questo si è virtuoxo psalmo per li ànime de li morti e si è virtuoxo per lo remedio de li anime de le persona chil dixe e si è soa deffensione contra li demonij da l'inferno.

40. — *Beatus qui intendit super egenum.*

Questo si è virtuoxo psalmo per li anime de li morti e si è virtuoxo a fare che la persona chil dixe dovente misericordioxa e per questo receva misericordia da Dio in questo mondo e in l'altra vita e questo se poy reputare bona e sancta virtude.

41. *Quem admodum desiderat cervus.*

Questo si è virtuoxo psalmo per anima de li morti e se una persona el dixe devotamente a dezuno . vij . fiade el die cum tencione che dio gie fesse gracia che la possese vedere une soa amigo.

42. — *Judica me, deus.*

Questo si è virtuoxo psalmo contra ogni peccato mortale e veniale de quella persona chil dixe devota mente ed è virtuoxo cum luminare l'intellecto ed è virtuoxo de diffenderlo da le male persone e da li demonij da l'inferno e consolarlo segondo dio.

43. — *Deus auribus nostris.*

Questo si è virtuoxo psalmo contra le tribulacione de quella persona chil dixe devota mente e si è a deffensione de ly soy inimixi ed è virtuoxissimo al tenpo de guerra in la patria.

44. — *Erruptavit cor meum verbum bonum.*

Questo si è virtuoxo psalmo a deffendere quella persona chil dixe devotamente quando la de andare denançi da gram signore o da gram dona o vera mente se la convignisse apresentare denanzi da podesta o zudexe o altri superbi officialy di qualli quella persona se temesse diga devota mente questo psalmo overamente dire el primo versso piana mente in lo soe conspecto e quelle persone se se humiliarano in versso de ley e faraly misericordia e questo per prophecia certa de la sanctissima trinitade de la verginitade de la nostra domna de la nativitade e de la resurrectione de Jhesu Christo segondo che dixe sancto Augustino.

45. — *Deus noster, refugium.*

Questo si è virtuoxo psalmo contra le tribulacione e le deffensione de la persona che devota mente el dixe per essere defexa da ly soy inimixi e si è virtuoxissimo a deffendere e deliberare la patria al tenpo de guerra.

46. — *Omnes gentes plaudite manibus.*

Questo si è virtuoso psalmo a dovere inclinare ogni gente a dovere perfecta mente amare obedire e servire quella persona che devota mente el dixe . vij . fiade ogni die a dezuno.

47. — *Magnus dominus.*

Questo si è virtuoxo psalmo a fare che li innimixi e quelle persone che porta hodio e invidia a quelle persone che devota mente el dixe abiano paura de quella persona e ella receva grande e consolacione da meser domenedio.

48. — *Audite hec omnes gentes.*

Questo si è virtuoxo psalmo per quella persona chil dixe per l'anima soa devota mente e sua deffensione contra li demonij da l'inferno.

49. — *Deus deorum dominus.*

Questo si è virtuoxo psalmo a deffendere la persona chil dixe devotamente da ladri e da altre viciose persone e da le persone che vanno metando discordia e diffamando altruy.

50. — *Miserere mey dominus.*

Questo si è virtuoxo psalmo per l'anima de quella persona che devota mente el dixe e libera l'anima da tuti li peccadi e inclina dio a misericordia e non solamente de li pecadi ma el fay che meser domenedio le euxaudisse in le soy tribulacione e si desscaza li demonij e si fa la persona esser tuta concorda cum dio e falla forte e paciente in le soe tribulacione e siè el quarto psalmo penetenciale e si è perfectissimo per li anime de li morti e de virtuoxo de restrenzese el sangue de ogni piagha e de ogni altro fluxo de sangue commenzando el psalmo e digandolo *gloria patri et filio et spiritui sancto* è questo psalmo si è da notare.

51. — *Quid gloriaris in malicia.*

Questo si è virtuoxo psalmo a tore de voluntade e de core a la persona ria e malvaxia che se deleta d'acuxare e de deffamare e de dire male d'altruy che la non possa dire male né a accuxare ne de sportare quella per-

sona . la quale dira piena mente questo psalmo denançi da quella cativa persona e se pure per alcuno modo la dixese male della ello no gie porare nexere niente e si tornaria in soe dampno e soa vergogna de quella persona che dirà male e si è virtuoxo a signare a dezuno li bruti maly nascenti lezandolo tre fiade e fazando continua mente el segno de la cruxe sovra el male de quanto se lezi o se dixe el dito psalmo.

52. — *Dixit inscipiens in corde suo.*

Questo si è virtuoxo psalmo per la persona chil dixe e per l'anima soa per che tolle via el timore de l'anima e si gie da infinita consolacione.

53. — *Deus in nomine tuo salvum me fac.*

Questo si è virtuoxo psalmo a deffendere a liberare la persona chil dixe devotamente a dezuno . vij . fiade da tuti li soy innimixi occulti e manifesti e da liberarllo da le soe tribulacione e farlo seguro e forte da ly soy inimixi.

54. — *Exaudi deus orationem meam.*

Questo si è virtuoxo psalmo a provocare e a fare inclinare dio a dovere exaudire li prieghi de quella persona che devota mente el dixe e la qualle persona fusse piena de tristeza e de paura . . . . per ly soy peccati e e se iniustamente per le male operacione de ly soy inimixi o de li altre persone rie e si receverà consolacione da meser domenedio e sel fusse dito sovra persona che avesse paura de spirity o de altre malicie digando . vij . die continuy . vij . fiade el di o de quanto se dixe el psalmo se faza el segno de la croxe sovra quella persona e certa mente serà libera.

55. — *Miserere mey deus.*

Questo si è virtuoxo psalmo contra le tentacione carnale e contra le tentacione de li demonij e contra le tentacione di questo mondo digandolo devota mente quando la persona sente alcuna tentacione.

56. — *Miserere mey deus miserere mey.*

Questo si è virtuoxo psalmo a fare che la persona chel dixe devota mente receva da dio perfecta consolacione in l' anima soa e si fa inclinare dio a fargie misericordia e liberarla da ly soy inimixi e da li demonij da l' inferno.

57. — *Si vere utique iusticia.*

Questo si è virtuoxo psalmo per l' anima di quella persona chil dixe cum devocione e se quella persona el dixe devota mente el non poray esser cognosudo da ly soy inimixi se per caxom nesuna ello s' incontrasse in illi e se pur illi lo cognossceseno illi non avrevene possanza de offenderllo.

58. — *Erripe me de inimicis meis.*

Questo si è virtuoxo psalmo per l' anima a domandare gracia a Dio per l'anima soa d' essere libera da le tentacione de li demonij e da essere libera da ly soy inimixi e si è prophecia de la subiugacione de li zudei e de la parola chi dixino a Pillato *sanguis eius super nos et super filios nostros* e si è prophecia como el die del zudixio quelli che se trovarà fra congrega de la soa dispersione e s[u]biascione e questa si è gra[n]de vertude e notabelle.

59. — *Deus repulisti nos.*

Questo si è virtuoxo psalmo el tempo de le guerre per liberacione e deffensione de la soa patria questo psalmo disse devotissima mente el propheta David Re quando el de el conflicto a edom in la valle salmarom e con pocha zente ave victoria contra xij. milia homenj.

60. — *Exaudi deus de precacionem meam.*

Questo si è virtuoxo psalmo a quella persona che devota mente el dixe se andando in viazo o in perigrinazo o andando in altro logo ella se temesse de vignire guida falsa mente fora de la segura via si como solo fare i malandrini diga questo psalmo devota mente e si serà deffesa per la gracia de Dio è questa si è singulare virtute.

61. — *Nonne Deo.*

Questo si è virtuoxo psalmo a vincere le tentacione del demonio del mondo de la carne e de fare stare l'anima consolata e tuta bem disposta cum Dio se la persona dixe questo psalmo devota mente.

62. — *Deus Deus meus.*

Questo psalmo a questa medexema virtude che à nom e che a non Deo subiecta se la persona el dixe devota mente.

63. — *Exaudi, Deus, orationem meam.*

Questo si è virtuoxo psalmo per l'anima a deffensione del demunio da l'iferno e a deffensione de ly soy inimixi occulti e manifesti e a deffensione de facture e d'inchantacione e de ogn'altre malicie che sa fare le cative persone e a deffensione de ly accuxadori e de li diffamadori e a esser consolata la persona chil dixa devota mente e questo psalmo fuy prophecia del tradimento de la morte del nostro salvadore Jhesu Christo e questo psalmo è molto notando.

64. — *Te decet imnus dominus in Siom.*

Questo si è virtuoxo psalmo per li animi de li morti e quando lè tropo grande el secho de la terra a provocar che meser domenedeo gie mandi per la sua misericordia piovia e acqua neccessaria a le terre seche si che le produgane ly fructi per la necessitade de la zente e de li altri animali terrennj et de ogn'altra cosa creada.

65. — *Jubilate deo omnis terra.*

Questo si è virtuoxo psalmo a fare che Dio per la sua misericordia faza retornare in soa prosperitade quella persona chil dixe devota mente . vij . volte el die se la fusse cazuda in adversitade e s'el fusse persona la qualle fusse in grande neccissitade per che per nesuno tenpo non fusse stada in grande prosperitade sella continua . vij . volte el die in breve tenpo la vignirà in grande prosperitade e consolacione se l'avra bonna speranza in dio digandolo devota mente.

66. — *Deus misereatur nostri.*

Questo si è virtuoxo psalmo contra ogni disscordia de li parenti e de li amixi o de la famia.

67. — *Exurgat Deus et disscipentur inimici eius.*

Questo si è virtuoxo psalmo che dixe questo verso soprascripto del dito psalmo sopra uno serpente o altro verme o animale venenoxo digandolo spesso e continua mente fazandoie el segno de la croxe quello si fato animale non poy offendere quella persona e si scanpa più tosto ch' el poy da quella persona che dixe questo verso fazando como è stado dito e quella persona che dixe devota mente tuto el psalmo . iij . volte el die non se poi indemoniare ne non poy essere affecturada né fate altre incantacione né poy recevere perigolo dal demonio dormando né vechiando e si è molto virtuoxo al tenpo de guerra digandolo devota mente per deffensione e liberacione de la soa patria e se questo psalmo fi dito devota mente sovra una persona chi mora li demonij non ly ponno offendere né l' anima nel corpo e non poy andare a le penne infernale.

68. — *Salvum me fac deus.*

Questo si è virtuoxo psalmo contra tuti li perigoli de l'anima e del corpo e si è prophecia de l' amara bevanda chi dey li zudey a Yheso Christo el die de la soa passione in suso la croxe.

69. — *Obscurentur occuli eorum ne videant et dorsum eorum.*

Questo si è uno virtuoxo psalmo e precipua mente questo verso scripto qui sopra avisando chil dixe devota mente molte fiade continua mente signandosse poy passare segura mente per ly soy inimixi che illi nol porrano vedere né offendere per la vertude de Dio.

70. — *Deus, in adiutorium meum intende.*

Questo si è virtuoxo psalmo contro la possanza de ly demonij da l' inferno e contra ogni soy altro inimigo e adversario el qualle sente a fixo a la mente toa.

71. — *In te, domine, speravi non confundar in eternum.*

Questo si è virtuoxo psalmo a fare inchlinare meser domedio a li preghi de la persona chil dixe cum gran devocione sapiando che la sie liberada da ly soy inimixi e da le soe tribulacione e da molti perigoli e per tuto el tenpo de la vita soa dio non l' abandona e al tenpo de la soa morte ello lo deffende dal demonio e da le pene infernale.

72. — *Deus iudicium tuum regi da.*

Questo si è virtuoxo psalmo a fare che la persona chi devota mente el dixe non possa may vegnire in desgracia de maiore de sì né possa may vegnire in povertade né in miseria né perdere el senno e foy questo psalmo prophecia dy try mazi che doveano andare adorare meser Yhesu Christo cum oro incensso e mira e questa vertude tente bem a mente.

73. — *Quam bonus Israel Deus.*

Questo si è virtuoxo psalmo per l'anima e fuy profectia quando Ihesu Christo dovea esere el die e la nocte flazelado da li zudey e de bona vertude.

74. — *Ut quid Deus repulisti.*

Questo si è molto virtuoxo psalmo per l'anima e a pacifficare le religione e congregacione de le devote persone ed è molto utele da metere e

confermare paxe e concordia in li povolly quando el gie fusse ne sedecione ne disscordia.

75. — *Confitebimur tibi, deus.*

Questo si è virtuoxo psalmo a chil dixe devota mente a deprimere ly peccadiy e darsse a le sancte overe de l'onipotente Dio.

76. — *Notus in Iudea deus.*

Questo si è virtuoxo psalmo per l'anima a chi el dixe devota mente e fuy prophecia de la sepultura de Christo e como ello dixeva desscendere a o limbo e trare fora li sancti padri de quella tenebria e ad avere victoria contra li demonij da l'inferno.

77. — *Voce mea ad dominum clamavi.*

Questo si è virtuoxo psalmo contra le tribulacione de questo mondo sie de l'anima e sie del corpo.

78. — *Attendite populus meus.*

Questo si è virtuoxo psalmo a quella persona che devota mente el dixe per l'anima soa.

79. — *Deus venerant.*

Questo si è virtuoxo psalmo a dirllo . vij . fiade el die continua mente con grandissima devocione al tempo de le guerre de la sancta madre giexia e simele mente al tempo de li altre guerre per deffensione e deliberacione de la patria soa.

80. — *Qui regis Israel intende.*

Questo si è virtuoxo psalmo contra ly inimixi e li persecuturj de la sancta madre giexia e de la fede christiana e si è virtuoxo al tenpo de le guerre digandolo devota mente per la deffensione de la patria soa e questo abie infixo in l'intellecto toy.

81. — *Exulate deo adiuctori nostro.*

Questo si è virtuoxo psalmo a fare liberare da la servitude e dare alegreza e consolacione a quella persona che devota mente el dixe questo psalmo e si la libera da le soe tribulacione.

82. — *Deus stetit in sinagogha.*

Questo si è molto virtuoxo psalmo per l'anima e molto amaistrarne a fare li opere de la misericordia.

83. — *Deus quis simil. erit tibi.*

Questo si è virtuoxo psalmo contra li nimixi de la sancta fede catholica e de la sancta madre giexia certa mente appropriado a meterlly in dispersione e confuxione se illi non cessano de perseguire la sancta fede e la sancta giexia e se illi non tornano a penitençia.

84. *Quam dillecta tabernacula tua, domine.*

Questo si è virtuoxo psalmo per l'anima a fare che la persona che devota mente el dixe se dillecti de contemplare cum dio e si receva consolacione temporale e spirtuale.

85. — *Benedixisti, domine, terram tuam.*

Questo si è virtuoxo psalmo a humiliare meser domenedio e inclinarlo

a fare gracia e misericordia a quella persona che devota mente el dixe ogni die . iij . fiade e se ll' andesse una persona denanzi a una altra de chi la sse temesse diga piana mente questo psalmo in lo conspecto de quella persona e subita mente quella persona demeterà ogni prava voluntade che l'avesse a quella persona chi dixe questo psalmo e si le renderà bem per male.

86. — *Inclina, domine, aurem tuam.*

Questo si è virtuoxo psalmo per l'anima de quella persona chil dirà devota mente ogni die e serrà consolado in le soe tribulacione e in le soe neccessitade e si receverà quella gracia che la domandarà iusta mente a meser .domenedio.

87. — *Fundamenta eius in montibus.*

Questo si è virtuoxo psalmo per l' anima a fare contemplare e a desiderare la gratia de vita eterna.

88. — *Domine deus.*

Questo si è virtuoxo psalmo per l'anima de quella persona chil dixe devota mente e si è molto virtuoxo e apropria contra ogni tribulacione e sie a deffensione de ly soy inimixi e de le persone chi gie portano odio e sie a dovere inclinare Dio a misericordia e a fare quella gracia chi iusta mente se domanda e questo psalmo si fuy prophecia de meser Yesu Christo e de la soa sepultura e del descendere ch' el dovea fare in lo linbo da, li sancti padri da li peccadi mortali e da l' ingani del demonio e de fare stare l' anima in la gratia e in la misericordia de messer domenedio e a liberare el corpo da li perigoli mondani e da ly soy inimixi e farlo perdere ogni possanza da possery offendere e questo psalmo fuy prophecia de la eternale e temporale nativitade de Dio e de la soa passione.

89. — *Misericordias domini eterni.*

Questo si è virtuoxo psalmo prima per l' anima e poy per lo corpo a liberare l' anima de quella persona chil dixe devota mente.

90. — *Qui habitat in adiutorio.*

Questo si è virtuoxo psalmo contra ogni perigolo corporale de la persona chil dixe ogni die o per si o per altri overa mente chil portara scripto a dosso.

91. — *Domine, beneficium.*

Questo si è virtuoxo psalmo per l' anima de la persona chil dixe cum grande devocione.

92. — *Bonum est confiteri in domino.*

Questo si è virtuoxo psalmo per l' anima de la persona chil dixe devota mente non poy avere paure ne poy essere offesa da ly soy inimixi.

93. — *Dominus regnavit decorem.*

Questo si è virtuoxo psalmo per la persona chil dixe devota mente e fuy prophecia de la transfiguracione del nostro Segnore Jhesu Cristo e de la sua sanctissima reserecione.

94. — *Deus ultionum.*

Questo si è virtuoxo psalmo per l'anima de quella persona chi devota

mente el dixe e dio si la libera e si l' alturia da le male guide e da la possanza de ly soy inimixi e si è propria questo psalmo contra ly inimixi de la sancta fede catholica.

95. — *Venite exultemus domino.*

Questo psalmo non è apropriado a nesuna virtude so non a lamentacione che fa la sancta fede catholica lamentandosse a Dio de la perversitade e de la ingratitudene de li zudey.

96. — *Cantate domino canticum novum.*

Questo si è virtuoxo psalmo per l' anima de chi el dixe devotamente etc.

97. — *Dominus regnavit exultet terra.*

Questo si è virtuoxo psalmo per l'anima de la persona chil dixe devota mente e fuy prophecia del primo avento del nostro signore Jhesu Cristo in carne e del segondo advento al die del zudixio e questa si è grandissima virtude de psalmo.

98. *Cantate domino canticum novum.*

Questo si è virtuoxo psalmo per l'anima de quella persona chil dixe devota mente ed è virtuoxo ad inclinare meser domenedio a farly gracia e misericordia.

99. — *Dominus regnavit.*

Questo si è virtuoxo psalmo per l' anima de quella persona chil dixe devota mente e si fuy prophecia del die del zudixio ed è bella vertude de salmo.

100. — *Iubilate deo omnis terra.*

Questo si è virtuoxo psalmo per quella persona chil dixe e indure le persone a volergie bene.

101. — *Misericordiam et iudicium cantabo.*

Questo si è virtuoxo psalmo per l' anima de zascaduna persona chil dixe devota mente ed è apropria a desscazare el demonio da l' animo cum le soe tentacione e a ogni peccado mortale e a redure la persona chil dixe e ogni bona voluntade de dio e speçiale mente ly chierixi e ogn' altra persona religiosa el doverave dire in lo principio del matino e quando ello recevesse el sanctissimo corpo de Christo e per questo serave le soe oracione acepte a Christo e ogn' altro soy fato.

102. — *Domine, exaudi orationem meam.*

Questo si è virtuoxo psalmo per l' anima e si è el quinto psalmo penetenciale ed è molto apropriado a fare inclinare Dio per la soa misericordia a dovere exaudire le oracione e le tribulacione redurle a consolacione.

103. — *Benedic animam meam domino.*

Questo si virtuoxo psalmo per l' anima de zascaduna persona che devota mente el dixe a redure meser domenedio a perdonare li peccadi e a fare misericordia a l'anima e dal corpo e tente bem a mente questa virtude.

104. — *Benedic animam meam.*

Questo si è virtuoxo psalmo per quella persona chil dixe devota mente e si è apropria a laudare dio e a narare le soe grande virtude.

105. — *Confitemini domino.*

Questo si è virtuoxo psalmo per l'anima de quella persona chil dixe devota mente e si tracta de le meraveioxe cosse chi fe dio in Egipto al tempo de faraom re de Egipto.

106. — *Confitemini domino quam bonus.*

Questo si è virtuoxo psalmo per l'anima de quella persona chil dixe devota mente e questo psalmo si tracta de l'ingratitudene e de la prenagation (*l.* peregrinacion) e de la hostinacione del popolo de dio in lo deserto de Egipto e questa virtude è da tignirosse a mente.

107. — *Confitemini domino.*

Questo si è virtuoxo psalmo per l'anima de zascaduna persona che devota mente el dixe e questo psalmo si tracta como li zudei in la prosperitade abandonan dio e in le soe tribulacion ne ly se retornano a dio e como dio pur li fay misericordia.

108. — *Preparatum cor meum, deus.*

Questo si è virtuoxo psalmo per l'anima e si è virtuoxo con tra le tribulacione de l'anima e del corpo ed è virtuoxo da desscazare da sy le tentacione del demonio da l'inferno ed è virtuoxo da non possere essere superchiado da li soy innimixi.

109. — *Deus laudem meam.*

Questo si è virtuoxo psalmo e tracta del tradimento che dovea fare Juda traditore del nostro signore Jhesu Christo unde el santo propheta David inspirado del Spirito Santo cognoscando e vezando questo tradimento grandissimo tempo innanzi chiama vendeta a Dio de tanto male si e per si fata vendecta che questo tradimento e male vegna sopra Juda e sopra tuty ly soy parenti e sopra tuti ly soy seguazi etc.

110. — *Dixit dominus domino meo.*

Questo si è virtuoxo psalmo per l'anima de chi devota mente el dixe questo psalmo si tracta de l'eternale generacione del fiolo de dio e de la soa nativitade e vita temporale e de la soa regale e sacerdotale dignitade e como aello de essere subito ly soy inimixi per la qualle cossa che devota mente el dixe recceverà da dio grandissima gracia per l'anima e per lo corpo soe e questa virtude è molto da notare.

111. — *Confitebor tibi, domine.*

Questo si è virtuoxo psalmo e simile virtude a questo psalmo chi à *dixit dominus domino meo.*

112. *Beatus vir qui timet dominum.*

Questo psalmo a propria mente quelle virtude chi à li soprascripti duy psalmi.

113. — *Laudate, pueri, dominum.*

Questo psalmo à quelle virtude chi à li soprascripti tri psalmi e oltra questo chi devota mente el dixe ogni die non poray stare nin miseria nin povertade.

114. — *In exitu, Jsrael, de Egipto.*

Questo si è virtuoxo per l'anima di chi devota mente el dixe e oltra de questo tracta de le meraveioxe e grandissime gracie chi fey meser Domedio a ly perfidy zudey.

115. — *Dilexy quoniam.*

Questo si è virtuoxo psalmo contra li tribulacione de l'anima e si è molto virtuoxo contra le tribolacione del corpo e chi el dixe devotamente non poy ne' il die ne la nocte chel fi dito murire de mala morte ne de morte subitanea.

116. — *Credidi propter quam locutus sum.*

Questo si è virtuoxo psalmo per quella persona chil dixe o per la quale el fi dito in lo tempo de la soa morte e'l demunio non lo poy inganare in quello puncto nè non poy mai tochare le penne de l'inferno e questo tente a mente.

117. — *Laudate dominum, omnes gentes.*

Questo si è virtuoxo psalmo se alcuna persona fusse accuxada a torto diga devota mente questo psalmo spesse volte el die e spiciale mente digallo devota mente pianno innançi a quella persona a chi si e accuxado e per la gracia de dio serà libero da quella accuxa e simele mente da ogn'altra infamia la qualle gie fusse fata o dita a torto.

118. — *Confitemini domino quam bonus.*

Questo si è virtuoxo psalmo contra ogni spirtuale e temporale tribulacione.

119. — *Beati immaculati in via.*

Questo si è virtuoxo psalmo più che non se poy pensare nè dire segondo che dixe santo Zeronimo de le virtude de questo psalmo e sieno queste in prima libera l'anima di quella persona chil dixe ogni die devota mente dal demonio segondo da li peccadi mortali terço da li perigolli del mondo quarto da morte subitanea quinto da ly soy inimixi sexto el fay la persona amare dio e el proximo septimo fay vegnire la persona in gracia de dio e del proximo.

120. — *Ad dominum contribularer.*

Questo si è virtuoxo psalmo per l'anima de quella persona chil dixe devota mente ed è virtuoxo contra le tribulacione de questo mondo e contra de ly accuxadori e diffamadori e de ogn'altro soy inimigo e questo psalmo è molto da notare ed è virtuoxo per li anime de li morti e si è questo el primo psalmo gradualle.

121. — *Levavi occulos meos.*

Questo si è virtuoxo psalmo per quella persona chil dixe devota mente e per l'anima soa ed è bono a domandare a Dio per ogni alturio e per ogni perigolo e tribulacione sì de l'anima e sì del corpo e si è molto virtuoxo per li anime di morti e si è questo el segondo psalmo graduale.

122. — *Letatus sum.*

Questo si è virtuoxo psalmo per l'anima de quella persona chil dixe devota mente e si è molto apropriado a metere paxe tra quelle persone che

avessero disscordia inseme e si è virtuoxo per l'anima di morti e si è questo el terzo psalmo gradualle.

123. — *Ad te levavi occulos meos.*

Questo si è virtuoxo psalmo per quella persona chil dixe devota mente e per l'anima soa e a domandare a Dio alturio per ogni tribulacione e perigolo si de l'anima como del corpo e si è molto virtuoxo per li anime di li morti e questo sièel quarto psalmo graduale.

124. — *Nisi quia dominus erat in nobis.*

Questo si è virtuoxo psalmo per l'anima de quella persona chil dixe devota mente e si è virtuoxo contra ogni perigolo de l'anima e del corpo e si è molto virtuoxo per li anime de li morti e questo si è el quinto psalmo gradualle.

125. — *Qui confidunt in domino.*

Questo si è virtuoxo psalmo per l'anima de quella persona chil dixe devota mente e invisibele mente li anzoli de dio venemo in alturio a deffendere da ogni perigolo quella persona chil dixe devota mente e questo si è el sexto psalmo gradualle.

126. — *In convertendo dominus.*

Questo si è virtuoxo psalmo per l'anima de chi devota mente el dixe e si è apropria a trare de servitude e fare grandissima consolacione a quella persona chil dixe e questo si è il septimo psalmo graduale.

127. — *Nisi dominus.*

Questo si è virtuoxo psalmo per l'anima de quella persona chil dixe devota mente e se per infirmitade non posesse dormire sel gie fusse scripto uno verso de questo psalmo chi dixe *Cum dederit dilectis....* scrivando in prima in *nomine patris et filij et spiritus sancti* e fusse metudo questo breve sotto la testa de quella persona che non posesse dormire e nol savesse subita mente per la gracia de Dio el gie retornarave el sonno e si dormirave ed è questo l'otavo psalmo graduale.

128. — *Beati omnes qui timent dominum.*

Questo si è virtuoxo psalmo per l'anima de quella persona chil dixe devota mente e questo si è nono psalmo graduale.

129. — *Sepe expugnaverunt me.*

Questo si è virtuoxo psalmo per l'anima de quella persona chil dixe devota mente a desscazare le tentacione de li demonij ed è apropria a la defensione de li soy inimixi occulti e questo si è el decimo psalmo graduale.

130. — *Memento dormire, David.*

Questo si è virtuoxo psalmo per l'anima de chi el dixe devota mente e si è virtuoxo contra li inimixi occulti e manifesti e s'el fusse scripto uno breve comenzo + *In nomine patris* + *et filij* + *et spiritus sancti* + *Amen.* e poy scrivando questo verso del soprascripto psalmo *Si dedero somnum...* e metudo soto el cavo d'una persona inferma chi non posesse dormire non sapiando chel gie fusse metudo per la gracia de Dio subita mente la s'imdormentareve e questo si è l'undecimo psalmo graduale.

131. — *Domine non est exaltatum cor meum.*

Questo si è virtuoxo psalmo per l'anima de chi el dixe devota mente ed è molto apropriado a fare vignire humele la persona chil dixe se la fusse superba e si è el duodecimo psalmo graduale.

132. — *Ecce quam bonum et quam iocundum.*

Questo virtuoxo psalmo per anima de quella persona chil dixe devota mente e si è molto virtuoxo a metere paxe e concordia tra li fradelli y qualli se volesseno male effusseno in disscordia inseme e questo si è el terzo decimo psalmo graduale.

133. — *Ecce nunc benedicite dominum.*

Questo si è virtuoxo psalmo per l'anima de chi el dixe e si è del quartodecimo psalmo graduale.

134. — *De profundis clamavi ad te, domine.*

Questo si è virtuoxo psalmo per l'anima de chi el dixe devota mente ed è molto virtuoxo per li anime de li morti e si è apropria contra le tribulacione corporale ed è questo el sexto psalmo penetentiale e como e' credo si è el quinto decimo psalmo graduale.

135. — *Laudate nomen domini.*

Questo si è virtuoxo psalmo per l'anima de la persona chil dixe devota mente ed è molto virtuoxo a dirllo per deffensione de la soa patria al tenpo de la guerra.

136. — *Confitemini domino quam bonus.*

Quella medexema virtude à questo psalmo che à *laudate nomen dominy.*

137. — *Super flumina Babilonis.*

Questo si è virtuoxo psalmo per l'anima de quella persona che devota mente el dixe.

138. — *Confitebor tibi, domine.*

Questo si è virtuoxo psalmo per l'anima de quella persona chil dixe devota mente e si venne invixibele mente guardada e deffesa da li anzoly de Dio contra li demonijs de l'inferno e contra li inimixi de questo mondo e si è apropria a fare exaudire la persona de le soe oracione e gracie iuste che la domanda a l'onipotente ed eter(a)nale Dio.

139. — *Domine, probasti me et cognovisti me.*

Questo si è virtuoxo psalmo per l'anima de quella persona chil dixe devota mente e questo psalmo fuy prophecia del splendore el qualle fuy in la nocte de la nativitade del nostro segnore Ihesu Christo per tuto l'universo mondo e questa si è belissima virtude.

140. — *Erripe me, domine, ab omni malo.*

Questo si è virtuoxo psalmo contra ogni falso testemonio e contra ogni falso accusadore e contra ogn'altro soy inimigo occulto o manifesto ed è da notare.

141. *Domine, clamavi ad te.*

Questo si è virtuoxo psalmo più che non se poy dire contra le tribulacione de l'anima e del corpo e contra de li manifesti et occulti inimixi e

si è virtuoxo che la persona che devota mente el dixe non possa dire parole contra altre persone le qualle possano tornare a dampno a ella instessa e si è virtuoxo a fare che meser domenedio exaudisca le oratione e le gratie iuste le qualle domanda qnella persona chil dixe devota mente el dicto psalmo septe fiade el die.

142. — *Voce mea ad dominum clamavi.*

Questo si è virtuoxo psalmo per l'anima de quella persona chil posesse dire al tempo de la soa morte o per la qualle persona el fusse dito el demunio da l'inferno nol porave offendere nè ingannare e si murirave cum la gracia de dio e cum la soa benedicione.

143. — *Domine, exaudi orationem meam.*

Questo si è virtuoxo psalmo per l'anima de chi el dixe devota mente e si è el septimo psalmo penetenciale ed è molto devoto psalmo.

144. — *Benedictus dominus deus.*

Questo si è virtuoxo psalmo per l'anima de chi el dixe devota mente e se una persona che dibia conbatere cum una altra e diga devota mente .vij. fiade innanzi che la comenci a conbatere senza dubio per la gracia de dio l'aura victoria expiciale mente che conbatesse per la sancta fede e per la iusticia o vera mente per la republica.

145. — *Exaltabo te, domine.*

Questo si è virtuoxo psalmo per l'anima e per lo corpo de chi el dixe devota mente e si receverà grandissima gracia da Dio per l'anima e per lo corpo.

146. — *Lauda, anima mea, dominum.*

Questo si è virtuoxo psalmo per l'anima de chi el dixe devotamente ed è virtuoxo per li anime de li morti e questo è da tegnire a mente.

147. — *Laudate dominum.*

Questo si è virtuoxo psalmo per l'anima de quella persona chil dixe devota mente.

148. — *Lauda Jhesum Christum.*

Questo si è virtuoxo psalmo de chi el dixe devota mente e si è apropria a fare avere paxe e consolacione a l'anima e al corpo e abundancia in le soe necessitade e molte altre gracie e virtude per la misericordia de Dio.

149. 150. 151. — *Lauda dominum. — Cantate domino. — Laudate dominum.*

Quisti tri psalmi sopra scripti si anno una medesema virtude et in però la sancta madre giexia sy l'à metudi tuti tri in uno per che ly è una sola oracione e si enno molti virtuoxi per l'anima de quella persona chi dixe devota mente e cum quilli tri psalmi se lauda la sanctissima trinitade padre fiolo e spirto sancto de le soe infinite gracie e misericordie e cum quisti tri psalmi se fa recevere tute le virtude e tute le gracie che se domanda a Dio in tuti li altri e si enno molto virtuoxi per li anime di fidelli morti.

Questo si è el modo el qualle se de' tignire a dire li psalmi per domandare gracia a meser domene-dio e si dim dire a dezuno e cum la ma-

iore devocione che se possa ma dire VIJ. fiade o al menno IIJ. fiade quello psalmo per lo qualle se vole domandare a Dio quella gracia che se desidra d'avere e sempre se vole dire tuto el *de profundis* dredo quello psalmo che se dirà per aver la gracia che se domanda e poy se de dire tuta la *salve regina* e poi dire questa oracione: *Domine, exaudi orationem meam....* Et innanzi che se ne comenci el psalmo se vole dire tri patri nostri e iij. ave marie in zenechiom.

APPENDICE

Testo bolognese del sec. XIV.

Il testo che pubblico è contenuto nel Cod. Campori γ F. 5, 11 in pergamena, di cc. 40 (1). Un'occhiata anche superficiale alle varie composizioni che questo prezioso manoscritto ci ha conservate, basterà a convincere il lettore che l'amanuense era di Bologna o per lo meno scriveva a Bologna. Contiene tra l'altro il nostro codice una lettera di Federico II ai Bolognesi (c. 5ʳ) scritta per ottenere il riscatto di Enzo e già nota per le stampe, e insieme la risposta dettata da Rolandino dei Passeggeri; contiene pure più d'un lettera ai Bolognesi di Gian Galeazzo Visconti con relativa responsiva (cc. 8-9) (2). Ha un'epistola di Alberto Marchese di Ferrara (c. 9ʳ) ai Bolognesi; e ai Bolognesi si riferisce infine una profezia, la cui didascalia suona così (c. 38ʳ) *Prophecia summi astrologi magistri Benintendi facta tempore domini Tadei de Pepolis domini Bon.* Il catalogo dei codd. Campori ascrive il manoscritto al sec. XIV (3). Ciò non ostante, credo di poterne fissare la composizione ai primi anni del sec. seguente con certezza più che con probabilità. La

(1) Questo codice è costituito da un frammento di manoscritto maggiore, di cui è una parte anche il cod. Campori γ. N. 8. 7, 9 di cc. 8 contenente il celebre serventese dei Lambertazzi e Geremei edito dal Pellegrini. I due codici Campori sono insomma nient'altro che il famoso cod. Ghinassi che ritenevasi perduto. Cfr. CASINI, *Le rime dei poeti bolognesi del sec. XIII*, Bologna, 1881, pag. 24. Pare però che qualche carta sia andata smarrita.

(2) Anche una lettera di Bernabò Visconti ai Bolognesi, a c. 40ʳ. — Son lettere che si conoscono per le pubblicazioni di L. OSIO, *Documenti diplomatici tratti dagli Archivj milanesi*, Milano, 1864.

(3) Per una descrizione sommaria del contenuto del ms. rimando a VANDINI e LODI *Cat.*, *App.*, pag. 405.

scrittura è la comune cancelleresca del tempo. Il nostro testo apre il manoscritto, che ha titoli in rosso e iniziali colorate.

(Cod. CAMPORI γ F. 5, 11).

Remedia circa conservationem sanitatis in corpore.

Perche le possibile e mutabile stae la condicione de l'umano corpo la complessione e la fermeça la quale l'omo ebbe dal nasemento non servandola mistiero foe de trovare l'arte de la sciencia per la quale in sanitade la natura del corpo de l'omo se conservi.

Onde io moto per priego e amore d' uno mio amigo ome convenuto cun teneritade de molto amore e no per utilitade d'altri homini viventi como bestie per conservatione de la humanitade e de la sanitade de la vita di corpi di homini trovare lo libro de la medixina o desposto in poco volume comesso cavado di libri e di ditti di philoxophi.

1. Echo a ti amigo carissimo scrivo e narro se la toa vita desidri conservare in lungo tempo e schifare molti perigoli e molte malicie del to corpo actiendi diligentemente atiendi quisti mei amaestramenti cavadi di libri medicinali diligente mente.

2. Quando la matina del letto te levi, destiendi un poco le toe membre. Per questa cosa se conforta la natura e lo natural caldo sende e conforta entro le membre.

3. Petinate lo capo la matina imperço che la roçça de la codega se resolve, unde lo choe (1) e'l celabro (2) s'alevia. Lava le toe mani e la toa façça tuta d'aqua freda e resente, imperço ch' ella conforta lo natural calore e rendere lo colore luccido e bono.

4. Mondifica le toe narre è'l pecto cum lo sborgare de la bruttura che è in quilli imperço che de ço el petto laure e si n'alevia e lo parlare rende più desbrigado.

5. Forbi li denti e le zenziglie toe cun scorce d'arbori caldi e sichi de savore imperço chel to fiado rende bono e odorifico e li denti e le zenziglie te mondifica de la roçça che li sta dentro.

6. Sofumiga talora lo to celabro de cose vertuoxe nel tempo caldo cum le frede zoe roxe sandalli e de sumiglianti cose e in lo tempo fredo cum le calde, zoe çenamo, garofalli mira e legno aloe e cum sumigliante cose: lo sufimigare avre le narre e le vie del celabro e conforta e no lassa incanudire e la façça ingrassa e adorna.

7. Vesti lo to corpo de belle vestimente, imperço ch'el to anemo se

(1) *choe* = capo.
(2) cervello.

conforta e tuto te fa stare aliegro e comença poe ad andare mastegando somente de fenochio o d' anixi o garofaili in la toa bocha; imperço che rendono odore in bocha e açunçano l' apetito e inforçano di mançare; o voi uxare latuarij che togliono via le ventoxitade e cazano da tie la melenconia li quai som quisti: diamaiganto di ambra roxada novella; diantoe e simili cose; e puossa lavora si como tu ei uxado de lavorare afadigando lo to corpo temperada mente, imperço che fano in nui valide virtude e confortano lo calore naturale e consuman le superfluitade del nostro corpo.

8. E cussi è bono a uxare le fadige temperada mente inançi mançare, imperò che è bono voidare lo ventre de la superfluitade del corpo innanci mançare, unte se n' alevia lo corpo che tu mançi per la bocha tanto che apena ne sabia de quel sapore lo quale ae quando tel mitti in bocha, imperço che cotal cibo moglio se smaltisse per lo mastegare molto e no bevere ad onne bocone, si como fano multi homini.

14. Ma puossa a la fine da che ai mançato bivi quanto desidri de bevere e ancora atiendi che a mançare de diversi cibi né a bere de diversi vini non sipi volontaroxo ne' desideroxo, imperço che la vertù ne debelisse de cibi e de mançari varij e de diversi vini dessemasene la vita de l' omo e aparechia lo corpo de l' omo a diverse malatie.

15. Tuoi inanci d' un cibo del male la toa natura maormente deletti e non mançare troppo per volontà, ma mança tanto che la toa natura tutavia abia dessiderio de mançare. Non de lo to ventre eser si pieno che tu perzone senti dolore o grevezza.

16. Lo troppo manzare te fa eser grieve e debele e tolte lo colore de la fazza e aparechiate a grieve e pessime malatie, zoè a fievere continue e a esere intropigo (1) e a simigliante cose.

17. E se avenisse che in manzare te impissi troppo sì che te ne sentissi agrevado, serai aparechiado a recetare; e se nol posissi fare, bivi un poco d' aqua calda, imperzoche la tole via lo dolore e dà volontade de dormire e poi dormi quanto tu desidri. E se questo non te fosse assai, stae a dieta dui dì tanto che questa cosa torni in lo primo stado. E se questo non [possi] fare, fa lo cristiero. E el stomego e sforza l' apetito. E incomenza de manzare e fa portare denanci da ti tuti quilli cibi li quai maormente deletano a la toa natura, imperzo che cotai cibi meglio se padisseno e meglio se smaltisseno che tante cose.

9. E alcuni homini eno che smaltisseno meglio la carne del bo ch' altri no fano di pulli e de quel medexemo cibo alcuni ne trovano che zoano e alcuni che noxino e alcuni stitighi e alcuni soludi. E per zo li migliori cibi e di li quai la natura humana meglio sorge in sanetade e che sono generativi de sangue e che sono più axevoli a smaltire si enno carni de castrone e de cavrezo e de vidello de lacte e de porco zovene, e cose che volino, zoè

(1) *idropico?*

perdixe, faxani, caponi, galine e altri oxelli da monte, oxelli de padule eno pessimi e duri a smaltire.

10. Ove de galina eno bone otime e generative de sangue. Pissi d'aque corenti eno boni e optimi e d'aque salse. E cussi le costi virdi di cuoli non troppo colti. Imperco ch'el brodo è optimo e solve lo ventre e fa bona urina.

11. Biede e borazene, perasuli, menta e saliva e simigliante erbe son bone.

12. Lo pane che tu die manzare sia bem levado e bem cotto in lo forno e no manzarlo quel dì ch'el se cuoxe, ma fa che l'abia un dì, imperzo che l'è migliore, e migliore sangue ingenera. Lo pam caldo agreva lo stomego e le budelle.

13. Lo vino che tu dei bevere sia odoriffero e de color d'oro e de savore soave e sia temperado cum un poco d'aqua imperzo ch'el fa meglio andare lo cibo per le membre e non avere freza quando manzi nè quando bivi, perzo, che molti ne vezo erare. E perzo dei mastegare lo cibo se questo non possi fare, bi un poco d'acqua freda e quanto è più freda tanto è migliore, imperzo che l'aqua gelada amorta la sede e conforta lo calore naturale e meglio comprende lo cibo.

18. E se tu manzi de diversi cibi, serva cotal ordene: che in prima mente manzi li cibi più levi e de più agevole digestione, e puossa manza li più grevi, imperzo che li cibi grossi agrevano li sotili e incontenenti descendono al fondo del stomago.

19. E se tu manzi prima cibi grossi e puossa li sutili, questo te n'avirae: che li grossi cibi stano molto a smaltire, e li sotili si se smaltissino tosto, e dessendono. E imperzo che li cibi sotili non si pono smaltire per li grossi, corrompeno lo stomego e non se smaltisseno.

20. Ancora atendi che non tardi a manzare l'uno cibo doppo l'altro, imperzo che l'è pessima cosa a manzare varij cibi e perlungare lo tempo; imperzo ch'el primo cibo se ne comenza a smaltire e li segondi remaneno no smaltidi, e corompese lo calore naturale a smaltire lo primo.

21. Ancora die servare ordene de manzare, imperzo che tu ei uxado de manzare doe volte lo dì, doe volte manza; e se una volta ei uxo de manzare, una volta manza. Che se tu non servarai ordene de manzare, questo te n'avirae: che se tu ei uxado de manzare doe volte el dì, e tu manzi una, la toa vertude e la toa sostancia se ne debelisse. E se tu ei uxado de manzare una volta e tu manzi doe, aviratene pigreza e 'l cibo no se smaltisse. E avene malicia e vicio e livitade de ventre, imperzo che tu metti in lo to ventre superfluitade e cosa no uxada.

22. Da che tu ài manzado e levado da tavola, lava le toe mani optima mente, azo che l'unto no romagna in le toe mani, imperzo che l'unto nuoxe molto al volto e a i ochi. E ancora se lava la bocha e i denti, azo che le brixole del pane e le file de la carne ne alcuna pocca te remagna fra li denti imperzo che corompeno la bocha e li denti e rendono mal fiado.

23. Puossa va alquanto fuora per mille passi, si ch'el cibo descenda al stomego, la qual cosa poi cognoscere per rutido e per levasone del corpo e

del ventre e alora te poni a dormire, imperzo che in lo dormire se conforta lo calore naturale e seduxeti al stato de prima, unde migliore smaltive se fa.

24. E dormi cum lo cho coverto otimamente levado, e in prima mente suxo la (*sic*) lado dritto, e puosa suxo lo lado stanco poco stando, e puossa te volci sul drito e continua lo to sonno, imperzo, che li tempi de l'anno prestano aiuto in l'ordinamento di cibi de regnare la sanitade de l'omo.

25. Abij che l'anno se parte in iiij tempi, zoè in la prima vera, la stade, autonno e inverno. Mo comencemo a la prima vera. E insegnasse si como te conviene guardare e riegere.

Conditio prime veris. — La prima vera se ne comenza a mezo febraro e basta fino a mezo Magio, la cui natura è de temperamento e utile a tute le etadi, ma specialmente a li fantesimi per le similitudine de la loro complexione e per che in questo tempo soleano li corpi abundare de infirmitade per l'inverno che è passado e per la stade che vene e andare la infirmitade per le membre. Cussi se conserva che in prima poco manzi e manza cibi de axevole digestione, si como è carne de pulli, de cavrezo, de faxani e de perdixe e de castrone e bieda e borazene e acqua de cexe e simigliantì cose. In la prima vera de' poco manzare, ìmperzo che li corpi sono pinissimi e no bixognano de replensione de molti cibi. Uxa d'afadigarte temperadamente, imperzo che sole via le superfluitade e consumale. Levate la matina per tempo e purga lo to corpo per tore sangue e per insimento de ventre, aciò che la stade non si trovi pieno e non te trovi abundante de humuri. Poi in questo tempo meio è a uxare lo coyto ed è questo tempo generativo de figlioli. Lievate la matina per tempo, imperzo che l'anemo e'l corpo se n'aliegra e conforta.

Sequitur de estate. -- Doppo questo tempo seguita la stade la quale comenza a mezo magio e dura fino a mezo agosto, la cui natura e destemperada in caldeza e in sechitade et è generativa de molte colore. Uxo spesso lo gomito impeszo ch'el purga lo celebro e uxa spesso cibi acetoxi e beverazi che tolono via le colore. Uxa ciai fridi e umidi, si como è stariole overo latughe e biede e borazene e carne de taurezo e de vidello e de pulli che sono optimi e boni. Guardate da peverade e aiade ed cibi caldi e sichi e guardate da fadiga e da coyto, imperzo ch'el desecha lo corpo e menoma la vertude naturale. Ancora lava lo corpo to spesse volte in bagne d'aqua dolce e lava le toe mani e la toa faza cum aqua freda e dormi in luogo temperado e cum lo choe coverto. Questo tempo è bono a le femene e a i vechi e a i fridi in complexione, et è rio a li homini caldi e sichi, imperzo che spesso li fa cadere in fevere agute.

Sequitur de autonno. — Puossa sieguita lo autunno, lo quale comenza a mezo agosto e dura fino a mezo novembre. Questo tempo è acunzo e generativo de molte melenconie e de fievere per la soa mala complexione in lo qual tempo se convene cussi guardare imprima cum cibi de axevole digestione e che generano bon sangue e uxare bom vino e guardate da carne de boe e de vacha perzò che zenerano melenconie e pessime infirmitadi.

E guardate da dormire in questo tempo in luogo fredo e no descuverto nel choe e nel corpo, imperzo che distilla lo catarro a li denti e al petto e al polmone si che per questa caxone fano cadere lo corpo in mala infirmitade.

Sequitur de yeme. Lo quarto tempo si è l'inverno, lo quale se comenza a mezo novembre e si dura fino a mezo febraro; la natura del quale si è freda e umida e generativa de molta flema. Guardate da cibi fridi e umidi, zoè da carne de porco e da pesse e da erbe frigide, si como è latughe e sumigliante cose, le quai generano molta fleuma; ma uxa cibi caldi e sichi, imperzo ch'el calore naturale se strenge per lo fredo ed è molto forte dentro. Tuoi più del cibo perchè el calore naturale li po meglio smaltire. E questo tempo è bono a i omini caldi de natura ed è rio a le femene e a li homini vechi e ai fantexini e a tute le complexioni frede e umide.

Nota aggiunta.

L'Archivio notarile di Modena nei *Memoriali* a. 1379, I, 146 conserva copia del testamento di Giovanni de Galeriis, amanuense del nostro laudario. Eccone un ristretto: « In christi nomine amen. Anno a natiuitate eiusdem Millesimo trecentesimo septuagesimo nono Ind. secunda die vigesimo quarto mensis Iulii.

« D. dompnus Iohannes fil. qd. d. Guidonis de Galleriis de Mutina sanus mente et sensu per gratiam domini Ihesu Christi licet corpore languens » etc. fa testamento: — Lascia al Monastero dei Frati Cruciferi di S. Maria de Allemania di Bologna 5 lire di Mod. « quas eidem monesterio tenebatur »; 10 lire da dividersi fra i preti della città di Mod. scelti dai suoi esecutori; 25 soldi al Prete della Chiesa di S. Barnaba di Modena; 40 soldi pro male ablatis incertis, etc.

Not. Bartolomeo da Gombola.... Actum Mutine in canonica sive domo Ecclesie S. Georii de Mutina in qua nunc habitat dictus testator.

GIULIO BERTONI.

ETTORE BORTOLOTTI

SULLA RISOLVENTE DI MALFATTI

Carteggio inedito di P. PAOLI e P. RUFFINI

Il BRIOSCHI, cui la teoria delle equazioni algebriche è debitrice di tante e così importanti scoperte, ricorda con parole di schietta ammirazione il tentativo del MALFATTI (*) per la risoluzione delle equazioni algebriche del quinto grado.

Egli fa risaltare la ingegnosità dei calcoli e la importanza dei risultamenti ottenuti dal matematico ferrarese, mal noti o disconosciuti o dimenticati talmente che « *assistiamo* (dice egli) *ancora oggi agli sforzi mercè i quali due geometri inglesi tentano invano di arrivare a quei medesimi risultamenti* ». (**)

Il metodo proposto dal MALFATTI consiste nel determinare per l'equazione proposta un'altra equazione, che egli chiama risolvente, e che, per quelle dei gradi secondo, terzo, quarto, risulta inferiore di grado di una unità, per quella del quinto, si presenta del sesto grado.

Dopo aver esposto, con veste più moderna, questo metodo; il BRIOSCHI dimostra « come col mezzo di una facile trasformazione, « riducasi la risolvente di MALFATTI, per la equazione del quinto « grado, ad avere la forma di quella equazione del sesto grado; la « quale comprende come casi particolari le equazioni del moltipli« catore e le altre equazioni, che incontransi nel problema della « trasformazione del quinto ordine nella teorica delle funzioni ellit-

(*) *De aequationibus quadrato-cubicus disquisitio analytica* (Atti dell'Accademia dei Fisiocritici di Siena anno 1771).

(**) *Sulla risolvente di Malfatti per le equazioni del quinto grado.* Opere, Vol. 1, pag. 39-56.

« tiche. *Questa trasformata della risolvente del* MALFATTI *conduce*
« *quindi alla risoluzione delle equazioni del quinto grado* ».

Si vede da ciò quanta parte il MALFATTI avesse percorso, della strada che condusse i matematici del secolo scorso alla generale risoluzione, per trascendenti ellittiche, delle equazioni del quinto grado; e non deve far meraviglia, se egli accolse con poca credulità le dimostrazioni che il RUFFINI diede, qualche anno dopo la pubblicazione della sua memoria, (*) della *impossibilità di risolvere per radicali le equazioni algebriche generali di grado superiore al quarto.* I dubbi che egli concepì sulla esattezza del teorema di RUFFINI, si trovano esposti in una lettera stampata nel Tomo XI degli *Atti della Società Italiana* (**); e diedero origine a due bellissime memorie del RUFFINI stampate nel T. XII degli stessi atti. « *Nella* « *prima delle quali* (dice il BRIOSCHI), *dopo avere tributata la de-* « *bita lode alla perspicacia mostrata dal Malfatti in quelle sue* « *ricerche, risolve i dubbi proposti dal medesimo; e nella seconda si* « *propone di scoprire a priori il perchè la risolvente ottenuta dal* « *Malfatti risulti del sesto grado. Infatti egli giunge a dimostrare* « *che una radice qualsivoglia della risolvente di Malfatti è una fun-* « *zione del quarto grado delle radici dell'equazione di quinto grado* « *proposta; funzione la quale non può assumere che sei valori per* « *tutte le permutazioni delle variabili* ».

« *Il* RUFFINI, *nella sua memoria pubblicata fra quelle della* « *Società Italiana* (Tomo XII (1805)), *ha determinato quale fun-* « *zione delle radici dell'equazione del quinto grado dia una radice* « *della risolvente; ha determinato, cioè, il valore del prodotto* mnpq « *in funzione delle radici* x_0, x_1, x_2, x_3, x_4. *Giunse così a dimostrare* « *a* PRIORI, *che la risolvente doveva essere del sesto grado* ».

« *Il valore di* w *quale* FU TROVATO DAL RUFFINI, *e può otte-* « *nersi con tutta facilità, è il seguente:*

$$w = 5a^2 + 3c - \frac{1}{5}(x_0 x_1^2 x_2 + x_1 x_2^2 x_3 + x_2 x_3^2 x_4 + x_3 x_4^2 x_0 + x_4 x_0^2 x_1 + \\ + x_0 x_2^2 x_4 + x_2 x_4^2 x_1 + x_4 x_1^2 x_3 + x_1 x_3^2 x_0 + x_3 x_0^2 x_2).$$

(*) *Teoria delle Equazioni.* Bologna 1799. — *Della insolubilità delle equazioni algebriche generali di grado superiore al quarto.* — Società Italiana, Tomo X, (1803).

(**) loc. cit., pag. 40-41.

Per la esattezza storica, e la giustizia, debbo ora dichiarare che, nel riordinare le carte RUFFINI, recentemente venute in possesso di questa Accademia, ho rinvenuto alcune lettere del PAOLI, ed alcune minute, che senza alcun dubbio appartengono alle risposte del RUFFINI, le quali mi obbligano a rettificare le affermazioni del BRIOSCHI.

Il valore delle w, quale è superiormente riportato, non fu trovato dal RUFFINI, ma dal PAOLI, che con lettera 23 novembre 1804, lo comunicava al RUFFINI, perchè questo potesse servirsene alla confutazione delle obbiezioni contenute nella lettera MALFATTI, allora uscita alla luce. Del PAOLI sono parimenti gli ingegnosi ed elegantissimi calcoli, che servono a stabilire quel risultamento ed è infine del PAOLI la dimostrazione a *priori* che la risolvente doveva essere del sesto grado.

Il RUFFINI stimava, a tutta prima, che essa potesse ridursi solo al dodicesimo grado; presto si accorse però dell'errore, ed alle osservazioni del PAOLI aggiunse quelle relative al vantaggio che la conoscenza di una radice della risolvente porta alla risoluzione delle equazioni proposte, e che al PAOLI erano sfuggite.

Stimo opportuna la pubblicazione dell'intiero carteggio PAOLI-RUFFINI su codesto argomento, per la documentazione del fatto cui ho ora accennato, e per le altre notizie che esso contiene sullo sviluppo delle idee matematiche in quel tempo.

Spero di portare così un contributo quale si sia, a quella storia dei progressi delle matematiche in Italia nel secolo XVIII, che lo stesso. BRIOSCHI (*) reputava non solo utile dal lato scientifico; ma per l'Italia risorta a nazione il soddisfacimento di un debito di gratitudine.

Modena 17 febbraio 1906.

(*) loc. cit.

I.

PIETRO PAOLI a P. RUFFINI.

Sig.[re] e Collega Pregiatissimo

Dando una rapida scorsa alle Memorie contenute nel Tomo XI (*) ho letta con mia grande sorpresa quella, in cui il Sig.[re] Malfatti attacca la dimostrazione di Lei sulla impossibilità della risoluzione dell' equazioni generali di grado superiore al quarto (**).

Io sono in ciò molto interessato, perchè nel Tomo III dei miei Elementi, che in breve terminerà di stamparsi, ho approvata e lodata la sua dimostrazione, ed ho asserito che a Lei deve la nostra Italia la gloria di avere completata ed esaurita la teoria della generale risoluzione dell' equazioni (***).

Non ho potuto perciò astenermi dal fare alcune riflessioni sulla detta Memoria, che io Le trasmetto, quantunque sia persuaso che in questa materia Ella vegga infinitamente meglio di me, perchè penso che in una indagine assai intralciata possa non dispiacerle il confronto dei suoi resultati con alcuni dei miei. La prevengo però che ho dovuto eseguire i miei calcoli così in fretta, senza neppure avere avuto tempo di riandarli la seconda volta, che potrebbe darsi mi fosse accaduto di prendere qualche abbaglio. La prego pertanto di tutta l' indulgenza, che merita una tale protesta, se mai trovasse che io mi fossi ingannato.

Incomincio dal confessare, che non ho potuto comprendere il senso di varie opposizioni contro la pretesa necessità di tre radici eguali nella risolvente in z, di ciò che si dice di funzione di radici quarte, di radici quinte, di radici seste, etc.; ma questo dipenderà forse dalla poca attenzione, che vi ho posta.

Venutami poi la curiosità di vedere quali funzioni delle radici della proposta fossero le radici della prima risolvente del Sig.[re] Malfatti, ne ho tratto argomento per provare che anche conosciute le radici della risolvente non possono queste in alcun modo servire al ritrovamento delle radici della proposta (****).

(*) Intendesi delle *Memorie della Società Italiana delle Scienze.*

(**) *Dubbi proposti al socio* Paolo Ruffini *sulla sua dimostrazione* **Della impossibilità di risolvere le equazioni superiori al quarto grado.** (Pagg. 579-607, con la data del 26 aprile 1804).

Su questo argomento si vedano la Memoria di Burkhardt *Paolo Ruffini e i primordi della teoria dei Gruppi.* Traduzione di E. Pascal, nel tomo XXII, Serie III degli Annali di Matematica (1894) pag. 198-199 — e quelle citate del Brioschi.

(***) Cfr. *Supplemento agli Elementi di Algebra* di Pietro Paoli. Pisa, anno MDCCCIV. Opuscolo II, pag. 127.

(****) Nella bella memoria « *Riflessioni di Paolo Ruffini intorno al Metodo proposto dal Sig. Francesco Malfatti per la soluzione delle Equazioni del 5.° grado* » inserita nel tomo XII della Società Italiana delle Scienze, si mostra come dalla conoscenza di un fattore razionale della risolvente di Malfatti, si deduca la soluzione dell' Equazione del 5.° grado data, dipendentemente dalla risoluzione di una equazione del 4.° grado.

Chiamando x^{I}, x^{II}, x^{III}, x^{IV}, x^{V} le radici della proposta del 5.° grado e paragonandole con l'espressione del Sig.re Malfatti abbiamo (*)

$$
\begin{aligned}
x^{\mathrm{I}} &= -m-p-q-n\\
x^{\mathrm{II}} &= -fm-f^{2}p-f^{3}q-f^{4}n\\
x^{\mathrm{III}} &= -f^{2}m-f^{4}p-fq-f^{3}n\\
x^{\mathrm{IV}} &= -f^{3}m-fp-f^{4}q-f^{2}n\\
x^{\mathrm{V}} &= -f^{4}m-f^{3}p-f^{2}q-fn\,.
\end{aligned}
$$

Di qui si ricava

$$
\begin{aligned}
-5m &= x^{\mathrm{I}}+f^{4}x^{\mathrm{II}}+f^{3}x^{\mathrm{III}}+f^{2}x^{\mathrm{IV}}+fx^{\mathrm{V}}\\
-5p &= x^{\mathrm{I}}+f^{3}x^{\mathrm{II}}+fx^{\mathrm{III}}+f^{4}x^{\mathrm{IV}}+f^{2}x^{\mathrm{V}}\\
-5q &= x^{\mathrm{I}}+f^{2}x^{\mathrm{II}}+f^{4}x^{\mathrm{III}}+fx^{\mathrm{IV}}+f^{3}x^{\mathrm{V}}\\
-5n &= x^{\mathrm{I}}+fx^{\mathrm{II}}+f^{2}x^{\mathrm{III}}+f^{3}x^{\mathrm{IV}}+f^{4}x^{\mathrm{V}}\,,
\end{aligned}
$$

e posto per più semplicità

$$f+f^{4}=a\,,\qquad \text{ed}\qquad f^{2}+f^{3}=b\,,$$

$$
\begin{aligned}
5^{2}mn = {} & x^{\mathrm{I}^2}+x^{\mathrm{II}^2}+x^{\mathrm{III}^2}+x^{\mathrm{IV}^2}+x^{\mathrm{V}^2}+\\
&+a\,(x^{\mathrm{I}}x^{\mathrm{II}}+x^{\mathrm{I}}x^{\mathrm{V}}+x^{\mathrm{II}}x^{\mathrm{III}}+x^{\mathrm{III}}x^{\mathrm{IV}}+x^{\mathrm{IV}}x^{\mathrm{V}})+\\
&+b\,(x^{\mathrm{I}}x^{\mathrm{III}}+x^{\mathrm{I}}x^{\mathrm{IV}}+x^{\mathrm{II}}x^{\mathrm{IV}}+x^{\mathrm{II}}x^{\mathrm{V}}+x^{\mathrm{III}}x^{\mathrm{V}})
\end{aligned}
$$

$$
\begin{aligned}
5^{2}pq = {} & x^{\mathrm{I}^2}+x^{\mathrm{II}^2}+x^{\mathrm{III}^2}+x^{\mathrm{IV}^2}+x^{\mathrm{V}^2}+\\
&+a\,(x^{\mathrm{I}}x^{\mathrm{III}}+x^{\mathrm{I}}x^{\mathrm{IV}}+x^{\mathrm{II}}x^{\mathrm{IV}}+x^{\mathrm{II}}x^{\mathrm{V}}+x^{\mathrm{III}}x^{\mathrm{V}})+\\
&+b\,(x^{\mathrm{I}}x^{\mathrm{II}}+x^{\mathrm{I}}x^{\mathrm{V}}+x^{\mathrm{II}}x^{\mathrm{III}}+x^{\mathrm{III}}x^{\mathrm{IV}}+x^{\mathrm{IV}}x^{\mathrm{V}})\,.
\end{aligned}
$$

Se riflettiamo che

$$a+b=-1\quad,\quad ab=-1\quad,\quad a^{2}+b^{2}=3\,,$$

troveremo (**):

$$
5^{4}mnpq\,2=5^{4}ug=A-5\left\{
\begin{aligned}
& x^{\mathrm{I}}x^{\mathrm{II}^2}x^{\mathrm{III}}+x^{\mathrm{II}}x^{\mathrm{III}^2}x^{\mathrm{IV}}+x^{\mathrm{I}}x^{\mathrm{II}}x^{\mathrm{IV}^2}+x^{\mathrm{I}^2}x^{\mathrm{III}}x^{\mathrm{IV}}+\\
&\quad +x^{\mathrm{I}}x^{\mathrm{III}^2}x^{\mathrm{V}}+x^{\mathrm{II}}x^{\mathrm{III}}x^{\mathrm{V}^2}+x^{\mathrm{I}^2}x^{\mathrm{II}}x^{\mathrm{V}}+\\
&\quad +x^{\mathrm{I}}x^{\mathrm{IV}}x^{\mathrm{V}^2}+x^{\mathrm{III}}x^{\mathrm{IV}^2}x^{\mathrm{V}}+x^{\mathrm{II}^2}x^{\mathrm{IV}}x^{\mathrm{V}}
\end{aligned}
\right.
$$

(*) Riporto, nella *Nota I.ª* che seguirà le presenti lettere, alcuni passi della Memoria di RUFFINI, *Intorno al metodo proposto dal signor F Malfatti* dove sono, con maggiori particolari, contenuto i calcoli qui sviluppati dal Paoli.

(**) Cfr. formula (VII) della Nota I.

ove gu è l'incognita della prima risolvente del Sig.re Malfatti, ed A è una funzione invariabile delle radici x^{I}, x^{II}, x^{III}, x^{IV}, x^{V} e precisamente è

$$A = (x^{I^2} + \ldots) - (x^{I^3} x^{II} + \ldots) + 2\,(x^{I^2} x^{II} x^{III} + \ldots) - \\ - (x^{I} x^{II} x^{III} x^{IV} + \ldots).$$

Il valore precedente di $5^4 ug$, che chiamerassi t', parmi che sia suscettibile di sei forme diverse, e che perciò abbia ragione il Sig.re Malfatti, quando dice che la sua risolvente in ug è del sesto grado.

Ma questa risolvente del sesto grado sembrami incapace di servire al ritrovamento delle radici della proposta; lo che, se non m'inganno, si dimostra chiaramente dal seguente discorso:

La funzione t' si mantiene la medesima per le seguenti doppie permutazioni

1.a di x^{I} in x^{II} e di x^{III} in x^{V}
2.a di x^{I} in x^{III} e di x^{IV} in x^{V}
3.a di x^{I} in x^{IV} e di x^{II} in x^{III}
4.a di x^{I} in x^{V} e di x^{II} in x^{IV}.

Al valore t' considerato come cognito facciamo corrispondere la radice x^{I}, ed eseguendo su di questa le precedenti permutazioni vedremo che essa si cangerà rispettivamente in x^{II}, in x^{III}, in x^{IV}, in x^{V}.

Dunque ad un medesimo valore t' corrispondono le cinque radici x^{I}, x^{II}, x^{III}, x^{IV}, x^{V}, e perciò non possono queste determinarsi per la t', che mediante una equazione del 5.° grado, la quale sarà la proposta medesima.

Se vogliamo che alla t' corrisponda la radice x'', in luogo della doppia permutazione 2.a ponghiamo la seguente:

di x^{II} in x^{V} , e di x^{III} in x^{IV},

per la quale si mantiene egualmente inalterata la t'; e facendo le medesime permutazioni sulla x^{II} troveremo che essa si cangerà in x^{I}, x^{V}, x^{III}, x^{IV}. Dunque etc.

Simili risultati otteremo, se faremo corrispondere a t' una delle altre tre radici x^{III}, x^{IV}, x^{V}.

Se accadesse diversamente riguardo all'equazione particolare del Sig.re Malfatti, converrebbe dire che esiste qualche particolare relazione tra le sue radici, la quale permetta la risoluzione della medesima dipendentemente dalla risolvente del sesto grado.

Ma io credo che la cosa non vada così, e che anche nella equazione particolare il Sig.re Malfatti si sia ingannato. Non ho nè tempo nè volontà per assicurarmi di ciò *a posteriori*, tenendo dietro a tutti i suoi calcoli e portandoli a com-

pimento; e tra le molte riflessioni, che mi si affacciano alla mente, mi ristringo a questa sola. Non posso raccapezzarmi come dalla radice $z = -20$ Egli deduca

$$x = -\sqrt[5]{2^2} + \sqrt[5]{2^3} - \sqrt[5]{2^4},$$

e domando di ciò schiarimenti a Lei (*).

Ripigliate l'equazioni di Lui da $ug = 0$ si ricava

$$u = 2 \quad , \quad g = 0 \quad , \quad r = 0 \quad \text{o} \quad r = \pm 4.$$

Se si prende il primo valore di r, risultano nulle le due quantità m ed n, e le altre due p e q vengono sotto la forma indeterminata $\frac{0}{0}$. Se si pone $r = 4$, si ottiene $A = 0$, $B = 4$, $C = 0$, $D = -4$, e quindi

$$m = 0 \quad , \quad n = -\sqrt[5]{16} \quad , \quad p = \frac{0}{0} \quad , \quad q = \frac{0}{0}.$$

Se finalmente si prende $r = -4$, se ne deduce

$$A = 0 \quad , \quad B = -4 \quad , \quad C = 0 \quad , \quad D = 4,$$

e perciò

$$m = 0 \quad , \quad n = \sqrt[5]{16} \quad , \quad p = \frac{0}{0} \quad , \quad q = \frac{0}{0}.$$

Questa indeterminazione che trovo nel valore di x, se pure non ho preso abbaglio, conferma *a posteriori* il discorso precedente.

Distolto da varie straordinarie incombenze, che mi sono state addossate, non posso proseguire più oltre le mie riflessioni; e mentre leggerà le antecedenti La prego di avere sempre in vista la fretta, con cui Le ho già accennato di averle fatte. Se le reca sorpresa questa libertà, che prendo con Lei scrivendole; sappia che io non posso non interessarmi per un socio qualunque, che io vedo così di mala grazia attaccato, e molto meno sò contenermi, quando si tratta di una persona per cui nutro un'altissima stima.

Nelle altre memorie Matematiche non ho trovato maniera di consolarmi del disgusto, che mi ha recato quella del Sig.re Malfatti. Ho veduto dappertutto cose meschine e poco significanti, alcune anche ridicole, ed altre non esenti da errori. Questo volume (**), quanto alla notra classe, non farà molto onore alla Società; ed io non sò lodare tanta facilità nel presentare le memorie dei non soci, senza prima assicurarsi che le cose in esse contenute possano meritare qualche attenzione, e tendano a qualche leggerissimo aumento della scienza, o almeno siano senza errori. In verità sono molto imbrogliato nel dare il mio voto pel premio,

(*) La risposta si trova nella citata Memoria del Ruffini (ultime quattro pagine).

(**) L'undecimo (1804) delle Memorie di Matematica e Fisica della Società Italiana delle Scienze.

perchè non trovo motivi, ai quali appoggiare la mia decisione e probabilmente lascierò agli altri questo giudizio.

Il piacere di trattenermi con Lei mi ha fatto allungare anche di troppo questa lettera. La termino con assicurarla, che la sua corrispondenza, quando a Lei non dispiaccia, mi sarà sempre gratissima, ed in tutte le occasioni non mancherò mai di dimostrarle quella stima infinita, con cui sono

Pisa 23 novembre 1804.

Suo Dev.mo Obb.mo Servitore e Collega
PIETRO PAOLI.

Al celebre Matematico
Paolo Ruffini
della Società Italiana delle Scienze
Modena.

II.

(Minuta, di mano di Paolo Ruffini — senza data e senza indirizzo).

Ill.mo Signore e Collega mio Preg.mo

Sommamente ò aggradita la lettera, che ella si è compiaciuta di scrivermi; e mi considero troppo onorato, dall'aver Ella collocato il mio Teorema (*) riguardante la insolubilità algebrica delle Equazioni generali di grado superiore al quarto ne' suoi Elementi, e dal modo gentile con cui si degna riguardare la mia corrispondenza.

I pochissimi miei talenti, le molte faccende mediche fan sì, che io raccoglier non possa tutte quelle cognizioni, che mi potrebbero essere necessarie, e quindi che la corrispondenza fra noi non potrà a Lei riuscire che inutile e noiosa. Tale corrispondenza sarà a me graditissima, poichè son certo che per suo mezzo potrò molto imparare.

Le molte mie occupazioni non mi ànno permesso ancora di leggere le Memorie contenute nell'ultimo Tomo della nostra Società, onde nulla posso dire; mi dispiace assaissimo, che queste memorie siano quali le à Ella trovate.

Invitato dal Sig. Prof.re Malfatti mi veggo in obbligo di rispondere ai suoi dubbj; sicuro però della verità della mia Proposizione, mi lusingo di poterlo fare.

Distratto da' altre occupazioni non ò finora che trascorsi questi dubbi e cominciato a notare qualche riflessione.

Ella dice benissimo mostrando, che se dalla funzione ug volessimo dedurre immediatamente il valore della x^{I}, dovremmo risolvere la stessa Equazione data, ma rapporto al grado della Equazione in ug la prego riflettere che, essendo questa una funzione la quale conserva il proprio valore per le permutazioni semplici di primo genere fra tutte e cinque le radici x^{I}, x^{II}, x^{III}, x^{IV}, x^{V}, per esempio

(*) Veramente quel teorema è solo *ricordato*, e non, come sperava il Ruffini, *collocato* negli Elementi del Paoli.

quella onde nella Tavola dei risultati della $f(x^{I})(x^{II})(x^{III})(x^{IV})(x^{V})$ (*) (Teor. della Equ. oppure Mem. sulla Insol. delle Equ. T.° X della Società) dal ris.° 1.° nasce il 25.° e lo conserva pur'anche per la permutazione semplice di genere 2.° della x^{I} nella x^{IV} e della x^{II} nella x^{III}, cangiandolo poi per la permutazione parimenti semplice di 2.° genere della x^{I} nelle x^{II}, e della x^{III} nella x^{IV}, e per l'altra della x^{I} nella x^{III} e della x^{II} nella x^{IV}: la prego, dissi, di riflettere che questa *ug* dovrà avere 12 valori fra loro distinti, sei corrispondenti al risultato $f(x^{I})(x^{II})(x^{III})(x^{IV})(x^{V})$ e sei corrispondenti all'altro $f(x^{II})(x^{I})(x^{III})(x^{IV})(x^{V})$, come può vedere nella Mem.ª (n.° 36, ecc. n.° 40) e nella Teoria (5.° n.° 280); onde quantunque l'Equazione in *ug* possa poi dividersi in altre due Equazioni ciascuna di 6.° grado, essa però è propriamente del grado 12.^{mo} Finora non intendo neppur io cosa voglia il Sig. Prof. Malfatti indicare con le tre radici uguali della risolvente, con le radici 4.ª e 3.ª: forse vorrà alludere Egli al discorso, che io faccio nello sciogliere a priori la Eq. di 3.° grado nel (n.° 228 Teor. della Eq.), ove pongo la funz. 1.ª = 2.ª = 3.ª Non intendo neppure come dica che io deduco l'insolubilità delle Equazioni di 5.° grado per un argomento, di analogia con la Eq.^{ne} di grado inferiore; quando, riguardo alle Eq.^{ni} di 5.° grado specialmente, tanto nella Teoria come nella Memoria ò anzi procurato di dimostrare il Teorema indipendentemente affatto dagli argomenti di analogia e dalla considerazione delle radici, che si potrebbero contenere nel valore della $x^{I} \dots x^{V}$.

Finalmente non intendo, come dopo ciò, che dico nei (n.^{i} 26, 28, 34, 35 ... 41, 45 della Mem., n.° 281 della Teoria) faccia Egli sul fine della memoria quella conclusione che fa realmente.

Potrebbe darsi che io mi fossi espresso male o che non capisca le difficoltà propostemi: leggendole con maggiore attenzione, procurerò di vedere se posso conoscere quali esse propriamente siano.

Rapporto all'Equazione particolare $x^5 + 5^2 2\, x^3 + 5^2 2^2 = 0$, finora non posso dir niente perchè non l'ho esaminata: eccitato però dalle riflessioni che Ella si è compiaciuta scrivermi, ò pregato dei miei scolari ad osservare se la quantità

$$-\sqrt[5]{2^2} + \sqrt[5]{2^3} - \sqrt[5]{2^4}$$

sia radice della Eq. data: ed Eglino sostituito tal valore in luogo della x, ànno avuto il risultato

$$248 + 5\sqrt[5]{2^{19}} - 15\sqrt[5]{2^{18}} + 30\sqrt[5]{2^{17}} - 45\sqrt[5]{2^{16}} - 45\sqrt[5]{2^{14}} + 30\sqrt[5]{2^{13}}$$

ma in questo comunque si combinino fra loro i radicali, mai non potendo risultare un valore razionale, il quale si elimini col n.° 248, ne viene, che esso non potrà essere $= 0$, e però che l'indicata quantità non può essere radice della Equazione (**).

(*) Le parentesi che circondano le variabili stanno ad indicare che la funzione non é supposta simmetrica in quelle variabili.

(**) I calcoli furono eseguiti dai *Luigi Tabboni, Battista Amici, Montecchio*, e si trovano esposti in alcuni foglietti, che ho allegati alle lettere del Paoli nel carteggio Ruffini — (ora depositato presso questa R. Accademia).

Il foglio su cui è vergata questa minuta, contiene la nota seguente:

L'Equaz. in *ug* del Sig. Malfatti risulterà realmente del 6.° grado, perchè la funzione è della natura della supposta nel (8.° n.° 271 teor.) ove $p = 20$; e però bisogna correggere quanto di sopra.

III.

(In un altro foglietto trovasi la seguente minuta pure di mano del Ruffini).

Ch.mo Sig.or e Collega mio Preg.mo

Quanto è mai vero, che, prima di scrivere, è necessario di riflettere, e di non far le cose con troppa fretta!

Nella lettera scrittale in riscontro della sua preg.ma confesso di aver commessi due errori, i quali procurerò di emendare con la presente.

1.° Ò detto che *ug* è una funzione, la quale conserva il proprio valore per tutte le permutazioni semplici di 1.° genere fra tutte e cinque le radici; ma ciò non è vero, e tra queste lo conserva solamente per quella, che ò indicata nella lettera, cioè per la permutazione della x^{I} nella x^{II}, della x^{II} nella x^{III}, della x^{III} nella x^{IV}, della x^{IV} nella x^{V}, e della x^{V} nella x^{I}, come si vede dover essere dal (9.° n.° 271 Teor. della Equ.) e come Ella può pruovare da sè medesima con un esempio.

2.° È vero che la funzione *ug* à sei valori tra loro diversi corrispondenti al ris. $f(x^{I})(x^{II})(x^{III})(x^{IV})(x^{V})$, e sei corrispondenti all'altro $f(x^{II})(x^{I})(x^{III})(x^{IV})(x^{V})$; ma nel caso presente, uguagliandosi i primi ai secondi, non è più vero, che la *ug* abbia 12 valori fra loro differenti, ma ne à sei solamente, come asserisce il Sig. Prof. Malfatti.

La ragione poi per cui essa *ug* ha solamente questi sei valori, si è perchè conserva il valore proprio tanto per la permutazione che, ho poc'anzi indicata, quanto ancora per l'altra semplice di 1.° genere della x^{I} nella x^{III}, della x^{III} nella x^{IV}, della x^{IV} nella x^{II}, della x^{II} nella x^{I}, la qual ultima permutazione in, chiude in se quella semplice di 2.° genere della x^{I} nella x^{IV}, e della x^{II} nella x^{III}, come può facilmente vedere paragonando il primo con il terzo = de' suoi risultati, che pongo qui sotto

$$f(x^{I})(x^{II})(x^{III})(x^{IV})(x^{V}) = f(x^{III})(x^{I})(x^{IV})(x^{II})(x^{V}) =$$
$$= f(x^{II})(x^{IV})(x^{I})(x^{III})(x^{V})$$

e la quale permutazione inoltre è tale, che quando una funzione $f(x^{I})(x^{II})(x^{III})(x^{IV})(x^{V})$ mantiene il proprio valore per essa insieme, e per l'altra sovraccennata fra tutte e cinque le radici, allora il grado della *ug* diviene $= \frac{120}{20} = 6$, come

dall' (8.° n,° 271 Teor.). Che questi sei valori poi corrispondano tanto al risultato $f(x^{I})(x^{II})(x^{III})(x^{IV})(x^{V})$. come all' altro $f(x^{I})(x^{I})(x^{III})(x^{IV})(x^{V})$ deducesi facilm. dal (n.° 40 della Mem.ia) e dal (2.° n.° 280 della Teor.).

. . . . . . , ...

Non pare che la lettera sia stata spedita. Quanto meno dovette incrociarsi con la seguente:

IV.

P. PAOLI a P. RUFFINI

Sig.re e Collega Preg.mo

Le ragioni addotte nella stim.ma Sua per provare, che la trasformata in *ug* dev' essere del duodecimo grado, non mi sembrano sufficienti per rimuovermi dalla mia opinione, e persisto sempre nel pensare, che la medesima trasformata non debba ascendere che al sesto grado. Siccome della questione con il Sig.re Malfatti è questo un articolo importante, mi permetta di sottoporre al di Lei savissimo giudizio le riflessioni da me fatte.

La funzione da me chiamata t' nella precedente lettera conserva il suo valore per la permutazione semplice del primo genere fra tutte e cinque le radici x^{I}, x^{II}, x^{III}, x^{IV}, x^{V}; e perciò ha per questa parte cinque valori eguali. La medesima funzione si mantiene costante per la permutazione semplice del 2.° genere della x^{I} nella x^{IV}, e della x^{II} nella x^{III}, ed in grazia di una tale permutazione i cinque valori già trovati ne danno altri cinque eguali. Se la funzione t' non avesse che questi dieci valori eguali, la trasformata in *ug* sarebbe certamente del 12.° grado. Ma è da osservare che la medesima funzione t' si conserva la stessa per una permutazione semplice del 1.° genere tra quattro radici, cioè della x^{I} nella x^{II}, della x^{II} nella x^{IV}, della x^{IV} nella x^{III}, e della x^{III} nella x^{I}. Applicandosi questa permutazione ai valori già trovati ne nasceranno altri dieci eguali a quelli, e perciò la trasformata in *ug* si ridurrà al sesto grado.

Il timore di non essermi espresso con bastante chiarezza mi suggerisce di porre sotto i suoi occhi questi venti valori eguali della t'.

Se si denonta questa funzione col segno $f(x^{I})(x^{II})(x^{III})(x^{IV})(x^{V})$, è chiaro che per la permutazione di x^{I} in x^{II}, di x^{II} in x^{III}, di x^{III} in x^{IV}, di x^{IV} in x^{V}, e di x^{V} in x^{I} saranno eguali i seguenti cinque valori:

1.° $f(x^{I})(x^{II})(x^{III})(x^{IV})(x^{V})$
2.° $f(x^{II})(x^{III})(x^{IV})(x^{V})(x^{I})$
3.° $f(x^{III})(x^{IV})(x^{V})(x^{I})(x^{II})$
4.° $f(x^{IV})(x^{V})(x^{I})(x^{II})(x^{III})$
5.° $f(x^{V})(x^{I})(x^{II})(x^{III})(x^{IV})$.

Da questi, per la permutazione di x^{I} in x^{IV} e di x^{II} in x^{III}, otterremo altri cinque valori eguali, cioè:

6.° $f(x^{IV})(x^{III})(x^{II})(x^{I})(x^{V})$ 7.° $f(x^{III})(x^{II})(x^{I})(x^{V})(x^{IV})$
8.° $f(x^{II})(x^{I})(x^{V})(x^{IV})(x^{III})$ 9.° $f(x^{I})(x^{V})(x^{IV})(x^{III})(x^{II})$
10.° $f(x^{V})(x^{IV})(x^{III})(x^{II})(x^{I})$.

Applicando ai precedenti dieci valori la permutazione di x^{I} in x^{II}, di x^{II} in x^{IV}, di x^{IV} in x^{III}, di x^{III} in x^{I} avremo altri dieci valori eguali, cioè:

11.° $f(x^{II})(x^{IV})(x^{I})(x^{II})(x^{V})$ 12.° $f(x^{IV})(x^{I})(x^{III})(x^{V})(x^{II})$
13.° $f(x^{I})(x^{III})(x^{V})(x^{II})(x^{IV})$ 14.° $f(x^{III})(x^{V})(x^{II})(x^{IV})(x^{I})$
15.° $f(x^{V})(x^{II})(x^{IV})(x^{I})(x^{III})$ 16.° $f(x^{III})(x^{I})(x^{IV})(x^{II})(x^{V})$
17.° $f(x^{I})(x^{IV})(x^{II})(x^{V})(x^{III})$ 18.° $f(x^{IV})(x^{II})(x^{V})(x^{III})(x^{I})$
19.° $f(x^{II})(x^{V})(x^{III})(x^{I})(x^{IV})$ 20.° $f(x^{V})(x^{III})(x^{I})(x^{IV})(x^{II})$

È visibile che questi venti valori eguali corrispondono a diverse permutazioni tra le radici x^{I}, x^{II}, x^{III} ...; e quindi l'equazione in ug avendo le radici eguali a 20 a 20 ha sei sole radici differenti, le quali corrispondono ai primi sei risultati della sua tavola (B) Tom. X.

Riguardo alla equazione particolare $x^5 + 5 . 2x^5 + 5^2 . 2^2 = 0$, la sua radice $-\sqrt[5]{2^2} + \sqrt[5]{2^3} - \sqrt[5]{2^4}$, è così scritta o per errore di stampa o per inavvertenza dell'Autore, e deve leggersi $x = \sqrt[5]{2^2} - \sqrt[5]{2^3} - \sqrt[5]{2^4}$, il qual valore soddisfa all'equazione proposta. La mia difficoltà non cadeva sul valore di questa radice, ma sul modo con cui questo valore deducevasi da $ug = 0$ (*).

È terminata la stampa di un supplemento ai miei Elementi, che io Le manderò, quando i cordoni lo permetteranno, raccomandandolo alla sua indulgenza. La prego de' miei saluti distinti al deg.mo Presidente, e pieno di stima ed ossequio mi confermo

Pisa 30 Xbre 1804.

Suo Dev.mo Obb. Servo e Collega
PIETRO PAOLI

Al Celebre Matematico
Paolo Ruffini
della Società Italiana delle Scienze
Modena

(*) Questa difficoltà trovasi chiarita dal Ruffini al loc. citato.

V.

PIETRO PAOLI a P. RUFFINI

Sig.re e Collega mio pregiatissimo.

Son debitore di risposta a tre lettere di Lei, l'ultima delle quali ricevei dal degnissimo suo Sig.r Fratello il quale nel suo passaggio per Pisa ebbe la compiacenza con altri suoi compagni di trattenersi un poco con me, e di darmi le sue nuove; ma la soverchia sua fretta m'impedì di prestargli il più piccolo servigio.

Sentirà da una lettera scritta al Sig.r Barbieri (*) la mia opinione intorno al bel libretto da Lui pubblicato. Non avrei difficoltà nell'ammettere la nuova definizione dei differenziali proposta da Lei, (**) ma temo che la dimostrazione delle applicazioni del Calcolo preso in questo aspetto, non possa ottenersi che da quei medesimi principj, i quali servono a dimostrare le applicazioni della Teoria delle funzioni, se pure non si volesse ritornare al metodo dei limiti o a quello delle *ragioni prime* ed *ultime.* Il teorema fondamentale di Lagrange (n.° 14) può esser preso in un senso non giusto, ma non da chi stia fermo al modo con cui l'espongo. Perchè da $i = o$ faccio crescere i finchè cresce la funzione corrispondente, e tra questi limiti prendo il ricercato valore della i, ove perciò non può trovarsi nè massimo nè minimo della funzione corrispondente. Non conveniva in principio complicare la cosa con la considerazione del massimo e del minimo; ma nelle applicazioni da Lagrange e da me si fa spesso avvertire i doversi prendere così piccolo che per tutta la sua estensione non cada alcun massimo a minimo.

Ho creduto fin quì che il proposto problema 3.° venisse da Lei e fosse a quelli diretto, che non si mostrano persuasi della sua dimostrazione sulla insolubilità dell'equazioni generali di un grado superiore al quarto (***).

(*) *Barbieri Gaetano*, modenese, era impiegato alla Amministrazione della Guerra in Milano, pubblicò un libercolo « *Considerazioni sopra la metafisica del calcolo infinitesimale* » che, presentato all'Istituto Nazionale, fu dato in esame ai soci Paoli e Ruffini, e che valse all'Autore la nomina a Reggente la cattedra di Matematica nel Liceo di Mantova.

Chi desiderasse ulteriori notizie sopra cotesto Barbieri, consulti il carteggio che egli ebbe con Ruffini, conservato fra le carte Ruffini presso la Biblioteca di questa Accademia.

(**) Il concetto che aveva il Ruffini di differenziale risulta dalle Osservazioni seguenti da lui fatte ad un Opuscolo del Brunacci comunicate con lettera del Nov. 1804 al Segretario dell' Ist. Naz.

« Laddove Egli segna (pag. 15, 16) la differenza tra il suo ω ed il dx infinitesimo dice « che « questo debba esser minore di ogni quantità assegnabile di modo che non puossi con- « cepire una grandezza più piccola di lui ».

« Ma qualcuno potrebbe riflettere non doversi l'indicato dx considerare quale Egli dice; « ma doversi questo riguardare come una quantità variabile capace di essere renduta minore « di qualunque quantità assegnabile, di modo che non puossi concepire alcuna grandezza così « piccola, che esso dx non possa rendersi di lei minore. La natura dei limiti, come viene de- « terminata dagli Antichi, corrisponde appunto a quest' ultima considerazione del dx ».

(***) V. Nota II.

Si richiedevano però soluzioni algebraiche e non trascendenti; ed intorno a queste ultime non comprendo per ora quali potessero essere le sue idee, se si tratta di equazioni generali.

Non ho per verità potuto fin quì leggere la terza parte della sua bella Memoria sull' equazioni numeriche (*); quando la leggerà non mancherò di parteciparle il senso, che avrà in me destato, il quale sarà senza dubbio di piacere e di ammirazione. Ne sono stato fin quì distolto da gravissime straordinarie incombenze sul regolamento dei nostri fiumi, le quali mi lasciano poco tempo per le mie occupazioni geniali.

Per questa medesima ragione spero mi avrà per scusato, se qualche volta indugio a rispondere alle sue lettere, che mi saranno sempre carissime.

La prego de' miei ossequi distinti al degnissimo Presidente ed assicurandola della mia più particolare e sincera stima passo all' onore di dichiararmi

Di Lei Preg.^mo^ Collega

Pisa 29 Luglio 1805.

Dev.^mo^ Obbl. Servitore
PIETRO PAOLI

P. S. Sono fuor di casa, e non potendo riscontrare il nome del Sig.^r^ Barbieri, li dò quello di Tommaso, che mi pare il suo. Se non lo fosse, La prego di avvisarlo che ricerchi la lettera sotto questo nome.

Al celebre Matematico
Il Sig.^r^ Paolo Ruffini
della Società Italiana delle Scienze
Modena

VI.

P. PAOLI a E. RUFFINI.

Ch.^mo^ Sig.^re^ e Collega Mio Preg.^mo^

La lunga dimora, che ho fatta in Firenze, mi ha impedito di leggere il suo bel libretto mandatomi a Pisa finchè non mi son restituito in questa Città.

Le rendo distinte grazie di questo dono, che apprezzo infinitamente, perchè mi sembra un modello di precisione e di chiarezza. Vorrei che i Metafisici seguitassero nei loro scritti il modello e l'esemplare che Ella ha dato ai medesimi.

Le risposte da Lei date ai dubbj del Sig.^r^ Malfatti compariscono a me molto convincenti, ma non sò se tali compariranno a Lui, che non si persuade così facilmente.

(*) *Sopra la determinazione delle radici nelle equazioni numeriche di qualunque grado* — (Mod. 1804) Memoria coronata dalla Società Italiana.

Ho veduto con sorpresa una cosidetta *dimostrazione* della sua ipotesi per la soluzione del Problema degli appoggi (*).

Fà specie che Egli trovi un paradosso nel vedere indeterminato ciò, che per i conosciuti principj della statica deve rimanere tale; e quando si può togliere l'indeterminazione in infinite maniere pensi esser coerente alle leggi della Natura quella sola, che è conforme alla sua ipotesi.

Può esser che sia più docile relativamente alla risoluzioni dell' equazioni.

Pieno della più distinta stima e rispetto ho l'onore di dirmi

Di Lei Chia.mo Sig.re e Coll.a Preg.mo

Pisa 11 agosto 1806.

Dev.mo Obbl.mo Servitore
PIETRO PAOLI.

Al Celebre Sign.r Paolo Ruffini
Prof. di Matematica Sublime
Modena.

VII.

(Minuta di mano di P. Ruffini senza indirizzo).

Chiar.mo Signore

Ò ricevute Le ultime tre parti del Secondo Volume della sua bell'Algebra, e sento, che mi deggiono pervenire le due parti del volume primo. Le rendo i più vivi ringraziamenti per questo prezioso regalo, e molto più perchè non ò io alcun letterario merito nè alcune servitù verso di Lei. Se Ella si è compiaciuta favorirmelo, non è stato ciò che effetto di sua Gentilezza e di sua Bontà verso di me. E per essere poco tempo, da che ò ricevuto il libro, e per le molte mie occupazioni non ò potuto finora, che dare alla sfuggita un' occhiata ai Capi

(*) Il Paoli aveva pubblicato nel tomo VI delle Memorie della Società Italiana delle Scienze (1792) sotto il titolo di *Memoria sopra alcuni problemi meccanici*, uno studio sopra il problema delle *pressioni* o degli *appoggi*, nel quale si giovava del principio delle Velocità virtuali dato dal Lagrange nella sua Meccanica analitica.

Più tardi (nel 1801) egli tornava su quella questione con la memoria « *Sul problema degli Appoggi* », stampata nel tomo IX delle citate Memorie, nella quale egli faceva un esame critico dei lavori pubblicati sul medesimo soggetto dal Lorgna, dal Delange e dal Malfatti, posteriormente alla sua prima memoria.

Il Malfatti oppose una memoria intitolata: *Brevi riflessioni alla critica del tentativo sul problema delle pressioni fatta dal Sign.r Paoli nel t. IX di questa Società* (Mem. Soc. It., t. X, par. 1.a, 1803).

Infine il Paoli replicò con una lunga lettera diretta al Presidente della Società it. in data di Pisa 22 giugno 1804, ed inserita negli Annali di questa Società pubblicati nel tomo XI delle Memorie, l'anno 1804.

Pare che il Malfatti non fosse persuaso delle ragioni addotte dal Paoli come fu invece, o mostrò almeno di esserlo, di quelle addotte dal Ruffini.

Si legga a questo proposito negli Annali della Società It. delle Sc. (Tomo XI, fasc. XXIX-XXXVI, due lettere, l'una del Malfatti, l'altra del Paoli.

principali, che formano il soggetto del suo lavoro; e veggendo, che Ella à avuto il bellissimo pensiero e la pazienza di raccogliere in un solo volume le cose principali, che i diversi Matematici moderni ànno sparse nelle varie Accademie, e nelle loro diverse opere, sapendo d'altronde, che Ella non può aver raccolte e trattate queste materie che egregiamente, e veggendo infine, che Ella vi à aggiunte tante variazioni e tante cose sue, le quali non ponno essere che eccellenti, riconosco questo lavoro, siccome cosa di massima importanza e degna di Lei.

Rapporto a me Ella mi onora troppo: e non vorrei, che l'occhio favorevole, con cui si è compiaciuta riguardare i miei pochi lavori, fosse effetto soltanto di sua Gentilezza. Io per altro sono tanto persuaso della insolubilità delle Equ.[ni] gen.[li] di grado superiore al 4.[o] quando lo sono de' più certi Teoremi di Matematica.

A quest'ora avrà Ella probabilmente veduta la mia risposta al Sig.[r] Prof. Malfatti; e nel volume che sta per sortire, della Società Italiana, asserisco impossibile questa soluzione non solo algebricamente ma ancora con qualunque metodo trascendentale.

Nella mia Memoria sopra la Soluzione delle Eq.[ni] numeriche, confesso che la terza Parte è troppo lunga, perchè vi ò accumulate troppe cose, e avendola fatta con troppa fretta non ò avuto il comodo di ridurla come si avrebbe dovuto; ciò non ostante in pratica ò ritrovato, che il metodo che proponesi in questa terza parte di accostarsi al valore delle radici, riesce comodo e sollecito, quanto basta: la prego adunque ad avere la compiacenza di pruovarlo, ed indicarmene in seguito con tutta la sincerità il suo preg.mo sentimento (*).

Una delle ragioni principali per cui sono stato così lungo, si è perchè ò voluto l'accostamento senza escludere le radici uguali, e laddove parlo di questo accostamento nel caso delle radici uguali, la prego di seguire il primo metodo, piuttosto che gli altri ivi proposti, essendo essi tuttora imperfetti.

Permetta, che rinnovi le più sincere e rispettose proteste di gratitudine, e che pieno di stima le rassegni i miei ossequi e mi dica

Modena 12 ottobre 1806.

VIII.

P. PAOLI a PAOLO RUFFINI.

Sig.[r] Professore Pro.ne e A.[co] Preg.[mo]

Pisa 18 7bre 1807.

Le rendo infinite grazie per la bella Memoria, che favorì mandarmi (**), la quale ha per oggetto di render nulla l'ultima opposizione, che taluno potrebbe

(*) Queste parole si riferiscono alla Memoria: « *Sopra la determinazione delle radici nelle equazioni numeriche* », di cui s'è parlato nella lettera precedente.

(**) *Della insolubilità delle equazioni algebriche generali di grado superiore al 4.° qualunque metodo si adoperi, algebrico esso sia o trascendentale* (Mem. Ist. Italiano, tom. I, Bologna 1806, pag. 433-450).

forse muovere contro la sua scoperta della insolubilità dell' equazioni generali superiori al quarto grado. L' ho letta con molto piacere, e mi è sembrata accurata e convincente.

Mi pare di averle scritto altre volte, che credevo da Lei interamente rimosse tutte le objezioni del Sig.r Malfatti.

Gran parte di queste avrebbe probabilmente tralasciate, se si fosse messo a portata di quel ramo di analisi da Lei cotanto illustrato, che comprende la vera Teoria della risoluzione dell' equazioni. Non so però se Egli sarà persuaso delle sue risposte, perchè non è facile a persuadersi. Dopo quello che era stato detto sul problema degli appoggj, rimasi veramente sorpreso nel leggere una pretesa dimostrazione, fondata sulla necessità di rimuovere il paradosso della indeterminazione delle pressioni, che è già dimostrato dover essere indeterminato. Ed anche ammessa l' esistenza del paradosso, come mai pensare che la sola sua ipotesi sia atta ad escluderla? Non sono neppure affatto contento della rifrittura, che ci ha dato il nostro Araldi, (*) e non so comprendere, come non si potesse scuoprire qualche nuovo principio, il quale ci manifestasse il magistero, con cui nelle diverse circostanze la Natura distribuise le pressioni.

Mi pare che supponendo ignoti alcuni dei principj già scoperti potremmo col medesimo discorso metafisico provare che non si scuopriranno mai.

La prego di conservarmi la sua preziosa amicizia, e pieno di stima ed ossequio mi risegno

Suo Div.mo Servitore ed A.co
PIETRO PAOLI.

Al celebre Geometra
Il Sig.re Prof.r Paolo Ruffini
Modena.

Nota I.

Per rendere più facile il confronto con gli sviluppi che si trovano nella lettera I, riporto qui i calcoli che il Ruffini ha svolto nella sua memoria « ... Intorno al Metodo proposto dal Sig. ***Francesco Malfatti*** ... ».

1. Denominate x^{I}, x^{II}, x^{III}, x^{IV}, x^{V} le cinque radici dell' Equazione generica

$$x^5 - 5ax^3 + 5bx^2 + 5cx + d = 0 \tag{I}$$

(*) Cfr. la memoria: *Esame di alcuni tentativi di soluzione di un famoso problema di meccanica statica* del Sig. MICHELE ARALDI, *Mem. Società dei XL*, Vol. XIII, parte 1.a, pag. 74.

del Sig. *Malfatti* (pag. 503, T.° XI Soc. Ital.) poichè il primo membro di questa deve uguagliare il prodotto, che formasi dalla moltiplicazione fra loro delle quantità:

$$\begin{aligned}
&x + fm + f^2p + f^3q + f^4n, \\
&x + f^2m + f^4p + fq + f^3n, \\
&x + f^3m + fp + f^4q + f^2n, \\
&x + f^4m + f^3p + f^2q + fn, \\
&x + m + p + q + n,
\end{aligned}$$

nelle quali la f esprime una delle radici immaginarie della un e le $m, p, q, n,$ sono quantità da determinarsi (pag. 503), avremo evidentemente

$$\text{(II)} \quad \left\{ \begin{aligned}
x^{\mathrm{I}} &= -(fm + f^2p + f^3q + f^4n), \\
x^{\mathrm{II}} &= -(f^2m + f^4p + fq + f^3n), \\
x^{\mathrm{III}} &= -(f^3m + fp + f^4q + f^2n) \\
x^{\mathrm{IV}} &= -(f^4m + f^3p + f^2q + fn), \\
x^{\mathrm{V}} &= -(m + p + q + n).
\end{aligned} \right.$$

Sommo ora insieme queste Equazioni dopo aver moltiplicata la prima di esse per f^4, la seconda per f^3, la terza per f^2, e la quarta per f; poscia le sommo, dopo aver moltiplicata la prima per f^3, la seconda per f, la terza per f^4, e la quarta per f^2; le sommo in terzo lungo, avendole prima moltipicate, la prima per f^2, la seconda per f^4, la terza per f, e la quarta per f^3; finalmente le sommo avendo moltiplicata la prima per f, la seconda per f^2, per f^3 la terza, e per f^4 la quarta; e ciò fatto avrannosi i risultati:

$$\text{(III)} \quad \left\{ \begin{aligned}
m &= -(f^4x^{\mathrm{I}} + f^3x^{\mathrm{II}} + f^2x^{\mathrm{III}} + fx^{\mathrm{IV}} + x^{\mathrm{V}}) : 5 \\
p &= -(f^3x^{\mathrm{I}} + fx^{\mathrm{II}} + f^4x^{\mathrm{III}} + f^2x^{\mathrm{IV}} + x^{\mathrm{V}}) : 5 \\
q &= -(f^2x^{\mathrm{I}} + f^4x^{\mathrm{II}} + fx^{\mathrm{III}} + f^3x^{\mathrm{IV}} + x^{\mathrm{V}}) : 5 \\
n &= -(fx^{\mathrm{I}} + f^2x^{\mathrm{II}} + f^3x^{\mathrm{III}} + f^4x^{\mathrm{IV}} + x^{\mathrm{V}}) : 5.
\end{aligned} \right.$$

2. Osservando ora l' incognita m, veggo essere questa una funzione razionale delle $x^{\mathrm{I}}, x^{\mathrm{II}} \dots x^{\mathrm{V}}$, la quale a cagione dei valori della f tra loro diversi, e della generalità delle Equazioui (I), cangia di valore, qualunque permutazione si faccia tra le stesse $x^{\mathrm{I}}, x^{\mathrm{II}} \dots x^{\mathrm{V}}$.

Dunque l' equazione, da cui essa dipende, sarà del grado 1, 2, 3, 4, 5 = 120.°

Chiamata Z l' incognita di questa Equazione, poichè la m non è che uno dei valori della Z, sia $m = Z'$, ne verrà

$$Z' = -(f^4 x^{I} + f^3 x^{II} + f^2 x^{III} + f x^{IV} + x^{V}) : 5$$

e quindi moltiplicando successivamente per f, f^2, f^3, f^4, avremo

$$(\mathrm{IV}) \quad \left\{ \begin{aligned} Z^1 &= -(f^4 x^{I} + f^3 x^{II} + f^2 x^{III} + f x^{IV} + x^{V}) : 5, \\ f Z^1 &= -(f^4 x^{II} + f^3 x^{III} + f^2 x^{IV} + f x^{V} + x^{I}) : 5, \\ f^2 Z^1 &= -(f^4 x^{III} + f^3 x^{IV} + f^2 x^{V} + f x^{I} + x^{II}) : 5, \\ f^3 Z^1 &= -(f^4 x^{IV} + f^2 x^{V} + f^2 x^{I} + f x^{II} + x^{III}) : 5, \\ f^4 Z^1 &= -(f^4 x^{V} + f^3 x^{I} + f^2 x^{II} + f x^{III} + x^{IV}) : 5. \end{aligned} \right.$$

Ora la seconda di queste funzioni nasce dalla prima per quella permutazione semplice di 1.° genere sotto cui la x^{I} cangiasi nella x^{II}, la x^{II} nella x^{III}, la x^{III} nella x^{IV}, la x^{IV} nella x^{V} e la x^{V} nella x^{I} (*), e le altre funzioni terza, quarta, e quinta nascono successivamente dalla prossima precedente per la permutazione medesima ripetuta.

Dunque le quantità

$$Z^1, \; f Z^1, \; f^2 Z^1, \; f^3 Z^1, \; f^4 Z^1,$$

non sono che tante radici della Equazione in Z, epperò il suo primo membro sarà divisibile esattamente pel prodotto

$$(Z - Z^1)(Z - f Z^1) \ldots (Z - f^4 Z^1) = Z^5 - Z^{1^5}.$$

Chiamata Z^{II} un' altra qualunque delle radici della Equazione in Z diversa dalle (IV), e supposto per esempio

$$Z^{II} = -(f^4 x^{II} + f^3 x^{I} + f^2 x^{III} + f x^{IV} + x^{V}) : 5,$$

troveremo, come rapporto alla Z^{I}, che sono radici di tale Equazione ancora tutte le quantità

$$Z^{II}, f Z^{II}, f^2 Z^{II}, f^3 Z^{II}, f^4 Z^{II},$$

e però che il suo primo membro è divisibile eziandio per

$$Z^5 - Z^{II^5}.$$

(*) Il Ruffini dice *permutazione*, quello che noi chiamiamo gruppo generato dalla sostituzione ciclica $(x^{I}, x^{II}, x^{III}, x^{IV}, x^{V})$.

Lo stesso si dice di tutte le altre funzioni che sono radici della Equazione medesima.

Dunque il suo primo membro uguaglierà il prodotto:

$$(Z^5 - Z^{I^5})(Z^5 - Z^{II^5})(Z^5 - Z^{III^5}) \dots (Z^5 - Z^{XXIV^5}),$$

e per conseguenza, supposto $Z^5 = M$, essa si ridurrà alla Equazione del 24.° grado

$$\text{(V)} \qquad M^{24} + p M^{23} + q M^{22} + \dots = 0 .$$

Questa equazione (V) altro non è che la trasformata che ottiensi col metodo dei Sigg. *Eulero* e *Bezont,* ed essa è, nella quale si contengono tutti i 24 valori della M che sono indicati nel (n.° 278 della mia Teoria delle Equazioni).

Siccome poi dalla (III) abbiamo

$$\text{(VI)} \qquad \begin{cases} m = -(f^4 x^{I} + f^3 x^{II} + f^2 x^{III} + f x^{IV} + x^{V}) : 5 \\ p = -(f^4 x^{III} + f^3 x^{I} + f^2 x^{IV} + f x^{II} + x^{V}) : 5 \\ q = -(f^4 x^{II} + f^3 x^{IV} + f^2 x^{I} + f x^{III} + x^{V}) : 5 \\ n = -(f^4 x^{IV} + f^3 x^{III} + f^2 x^{II} + f x^{I} + x^{V}) : 5 \end{cases}$$

queste p, q, n, non saranno che tante funzioni, le quali provengono dalla m per certe permutazioni fra le $x^{I}, x^{II}, x^{III}, \dots x^{V}$.

Dunque saranno esse pure radici della precedente Equazione in Z, e le m^5, p^5, q^5, n^5, tante radici della precedente (V).

. . . .

. . . .

Nota II.

Dei problemi proposti dal R. abbiamo rinvenuto solo i due seguenti:

Egregio Signore

Mi sia permesso proporre il seguente Problema.

In un' Equ.ne, tra le cui radici non sia determinabile alcun rapporto particolare dimandasi, il perchè, mentre non possiamo trovare

il valore esatto di una delle radici, senza che venga determinato contemporaneamente il valore ancora delle altre tutte, possiamo poi, cercandone il valore per approssimazione, determinare una di esse indipendentem. dalla determinazione delle altre.

Dimandasi in seguito quale influsso possa avere la soluzione di questo problema a perfezionare le soluzioni delle Eq.ni per approssimazione.

Pieno di perfettissima stima mi protesto

Mod. 10 maggio 1802.

Umiliss. Obb. Serv.
PAOLO RUFFINI.

8 Ott. 1802.

Problema Matematico.

Determinare dei criteri, onde riconoscere, sempre o nella maggiore estensione possibile, se una data equazione algebraica determinata particolare, sia capace, o no, di abbassamento, o di soluzione, e in caso che lo sia, determinare i metodi onde ottenere attualmente quest'abbassamento, o questa soluzione.

(Non raccolse che 2 voti!).

PAVLLO·BASILII·F·RVFFINIO
DOMO·REGIO·LEPIDI
INCOLAE·MVTINENSI·ET·IN·ORD·SPLENDIDISS·ADLECTO·EQ·LEGIONIS·HONORATORVM
RECTORI·LYCEI·MAGNI·DOCTORI·DECVR·MATHESI·IN·VSVM·RER·PHYSICAE·TRADENDAE
DOCTORI·THERAPEVTICES·ET·CLINICES
PRAESIDI·COLLEGII·ITALICI·XXXX·SOPHORVM·SODALI·REGIO·BENEFICIARIO·INSTITVTI·ITALICI
INTER·SODALES·VRBANOS·RELIGIONI·TVENDAE·OB·MERITA·ADSCITO
QVEM·OPERIBVS·PROBATISS·NOVISQVE·INVENTIS·MATHESIN·ET·METAPHYSICEN·AVGENTEM
ITALIA·ET·EVROPA·VNIVERSA·SVSPEXIT
PIVS·VII·P·M·OB·RELIGIONEM·ADSERTAM·CARISSIMVM·HABVIT
HONESTISSIMIS·LITTERIS·AVREOQ·NOMISMATE·BIS·DONAVIT
FRANCISCVS·IIII·ATESTINVS·D·N·GRATIA·ET·BENEVOLENTIA·SINGVLARI·PROSEQVVTVS·EST
PIETATE·IDEM·SANCTIMONIA·DEQVE·OMNIBVS·BENEMERENDI·STVDIO·INSIGNIS
DOCTRINAE·FAMAM·VIRTVTVM·CLARISSIMARVM·LAVDE·CVMVLAVIT
ANNOS·NATVS·LVI·M·VII·D·XVII·TANTVM·SANCTE·EMIGRAVIT·VI·EID·MAIAS·A·MDCCCXXII
EXCESSVM·ET·FVNVS·EFFVSI·IN·LACRIMAS·CIVES·ET·SVPREMAE·PARENTANTIVM·LAVDES·HONESTAVERE
HVIC·MVTINENSES·ALIQVOT·EX·COMPOSITO·PER·IOSEPHVM·PISANVM·PRAEP·SODAL·BONIS·ARTIB·EXCOL
MONVM·F·C·QVOD·PERPETVAE·EORVM·VOLVNTATIS·ERGA·VIRVM·MAIORA·MERITVM·TESTIMONIO·ESSET

Prof. G. B. DE TONI

SPIGOLATURE ALDROVANDIANE

III. (*) — NUOVI DATI INTORNO ALLE RELAZIONI TRA ULISSE ALDROVANDI E GHERARDO CIBO

Alcuni valenti studiosi (1) richiamarono in questi ultimi anni l' attenzione sopra un botanico del secolo decimosesto, Gherardo Cibo (2), al quale s' è creduto poter attribuire la preparazione di cinque importanti volumi con piante essiccate, conservati ora nella R. Biblioteca Angelica di Roma e che costituirebbero il più antico erbario finora conosciuto (3) precedendo in ordine di tempo la col-

(*) *Spigolature Aldrovandiane.* I. I placiti inediti di Luca Ghini nei manoscritti Aldrovandiani di Bologna; II. Scritti Aldrovandiani nella Biblioteca Ambrosiana di Milano (Comunicazione al Congresso dei Naturalisti italiani in Milano, settembre 1906).

(1) CELANI E., *Sopra un Erbario di Gherardo Cibo conservato nella R. Biblioteca Angelica di Roma* (Malpighia vol. XVI, p. 181-226; Genova, 1902). — CHIOVENDA E., *A proposito dell' Erbario di Gherardo Cibo* (*Annali di Botanica* pubblicati dal prof. Romualdo Pirotta, vol. I, fasc. 1; Roma, 1903). — PENZIG O., *Contribuzioni alla storia della Botanica.* I. Illustrazione degli Erbarii di Gherardo Cibo; II. Sopra un Codice miniato della materia medica di Dioscoride, conservato a Roma, con 5 tavole. In-8°. Milano, 1905, Hoepli. — SACCARDO P. A., *Progetto di un Lessico dell' antica nomenclatura botanica comparata alla linneana ed Elenco bibliografico delle fonti relative*, p. 15 (Malpighia vol. XVII; Genova, 1903).

(2) GHERARDO CIBO nacque in Genova nel 1512, morì in Rocca Contrada nel 1600.

(3) I quattro volumi di Erbario che il PENZIG (op. cit.) distingue col nome di Erbario B contengono le piante disposte secondo l'ordine alfabetico. È singolare il fatto (e lo segnalo agli studiosi dell' argomento) che nel volume II del Codice Aldrovandiano di Bologna segnato n. 56 è interposto e rilegato frammezzo a quaderni che trattano di oggetti diversi (con date appartenenti anche alla prima metà del secolo XVI: anni 1542, 1545, 1549) un *Index alphabeticus* di piante (con numeri di riferimento) che comincia: *Abbraccia bosco, periclimenos, mater silvæ* 596; *Abies mas* 1; *Abies foemina* 2; *Abrotonum mas* 3; *Abrotonum foemina, Chamæcyparissus Fuchsii, Santolina vulgo* 4; e finisce con *Ziziphа* 396, mostrando una disposizione in moltissimi punti somigliante a quella dell' Erbario B attribuito a GHERARDO CIBO. Nelle piante enumerate nell' *Index alphabeticus* c' è anche quella *Scissima* che il PENZIG (op. cit., p. 185) ha creduto denominazione propria del CIBO non avendola ritrovata in altri erbarii o libri di Botanica di quell' epoca. La parola *Scissima* che nell' *Index* porta

lezione (ora perduta) dell' inglese Giovanni Falconer, alla quale si assegna come epoca di formazione il periodo di tempo compreso tra il 1540 ed il 1547 (1). Il Cibo fu in relazione con alcuui celebri botanici e medici del suo tempo, dai quali è o negli scritti inediti o nelle opere a stampa menzionato; fu allievo, a quanto pare, del maestro dei fitografi del secolo XVI, Luca Ghini, del maestro di quella scuola cui spetta il merito, come giustamente osservò il Mattirolo (2), di aver insegnato che la scienza più che su vecchi codici doveva essere studiata interrogando direttamente il libro della Natura, sempre ricco di pagine nuove, sempre aperto a chi degnamente sa interpretarlo coll' osservazione e collo esperimento.

Il Celani (3) aveva già rilevato che Ulisse Aldrovandi ricorda

---

il n. 725 e nell' Erbario B i numeri 1098-1100 è preceduta nell' Indice rispettivamente ad *Scamonia* n. 723 (Erb. B n. 1096) e *Scandix* n. 724 (Erb. B. n. 1097) e seguita da *Scopa regia* n. 726 (Erb. B n. 1102) *Scordium* n. 727 (Erb. B n. 1103-1104) e *Scorpiurus* n. 728 (Erb. B n. 1105-1106). Il vocabolo *scissima* si trova già adoperato anche in testi a stampa ad esempio in Ruellii F., *De natura stirpium*, p. 154 (Basileæ, 1537) e Odonis C., *Theophrasti sparsæ de plantis sententiæ*, p. 113 (Bononiæ, 1561); e prima di questi autori Teodoro Gaza nel secolo XV interpretava l' ὀξύα di Teofrasto con la voce *scissima* (cfr. Matthioli P. A., *Opera quæ extant omnia*, p. 183. In-4°; Francofurti, MDXCVIII, offic. Nicolai Bassæi). Numerosissime altre sono le coincidenze che ho potuto riscontrare; così il *Sion Craterae Odono* (Erb. B n. 847) è pure nell' *Index* al n. 763; vi sono moltissimi appellativi vernacoli o volgari (*Herba Rene*, *Tortorellis*, *Canaparia*, *Finochiella*, *Caurosso*, ecc. ecc.). Noto anche nell' *Index* al n. 37 l' *Aloe aquatica*, *Stratiotes aliqb.*; ora questa pianta, che è indubbiamente la *Stratiotes aloides* L., esiste nell' erbario B al n. 51 e nell' erbario Aldrovandi vol. I, fol. 56, n. 1; e mi preme rilevare che maestro Luca Ghini nei suoi *Placiti* (ms. Aldrov. n. 98, Tomo II, a carte 50 recto; cfr. De Toni G. B., *I placiti di Luca Ghini* (primo lettore dei Semplici in Bologna) intorno a piante descritte nei *Commentarii* al Dioscoride di P. A. Mattioli, per la prima volta pubblicati ed annotati; *Memorie del Reale Istituto Veneto di scienze, lettere ed arti*, vol. XXVII; Venezia, 1907) lasciò scritto nell' anno 1551: « De Stratiote aquatico. In paludibus non longe a Pado vidi ante multos annos plantam quandam similem Aloe verum foliis non ita longis neque crassis sed lateribus ita rigidis et acutis ut cultri in modum scinderet ...., an autem haec Stratiotes aquatica sit affirmare non audeo, cum tantum temporis ex quo eam viderim intercesserit ut videar quasi per somnum eam me vidisse aliquando ». Per incidenza avverto che tra i semplici spediti da Ulisse Aldrovandi al farmacista veronese Francesco Calzolari nel 1554 si trova indicata anche una pianta col nome di *Aloe palustris*. Cfr. ms. Aldrov. n. 56, vol. II, a carte 460.

(1) Camus J., *Historique des premiers herbiers*, p. 291 e seg. (Malpighia vol. IX; Genova, 1895); ed altre memorie citate in De Toni G. B., *Sull' origine degli erbarii.* Nuovi appunti dai manoscritti Aldrovandiani, p. 3 (18) (*Atti della Società dei Naturalisti e Matematici di Modena*, serie IV, vol. VIII, 1906).

(2) Mattirolo O., *L' opera botanica di Ulisse Aldrovandi*, p. 57. In-8°; Bologna, 1897, Merlani.

(3) Celani E., op. cit., p. 35; cfr. anche Flatt von Alföld C., *Zur Geschichte der Herbare*, p. 38. In-8° (*Magyar Botanikai Lapok* 1902-1903); Budapest, 1903, Pallas.

in uno dei suoi manoscritti (1) due volte di seguito il Cibo, la prima chiamandolo « Cardinalis de Cybo nepos », la seconda « Genuensis Gerardus de Cybo nepos Cardinalis de Cybo »; ma nulla più. Recentemente il Cermenati (2) ha dato notizia di due frammenti dei codici Aldrovandiani, che si riferiscono a Gherardo Cibo, dimostrando così con maggior evidenza che tra quest' ultimo e l' Aldrovandi doveva essere esistita una corrispondenza scientifica. Ha uno speciale interesse l' *Index plantarum ex Gregorio Cibo* che il Cermenati ha tratto dal ms. 136 (*Observationes variæ*) vol. V a carte 358 verso; l' amanuense dell' Aldrovandi scrisse, per un *lapsus calami,* Gregorio in luogo di Gherardo Cibo, che appare col suo giusto nome nel vol. IX delle stesse *Observationes variæ* a carte 2 verso (3).

A queste osservazioni del collega ed amico Cermenati io posso ora aggiungere qualche notizia che viene a corroborare la esistenza di relazioni scientifiche tra Gherardo Cibo e l' Aldrovandi; ho potuto infatti scoprire una epistola responsoria che il celebre botanico bolognese mandò nel 1576 *ad nepotem Cardinalis de Cibo;* questa epistola sta (apografa) nel ms. Aldrov. n. 97 e comincia a carte 375 di esso; è molto importante perchè l' Aldrovandi risponde al Cibo, fornendogli schiarimenti ed informazioni riguardo ad alcune delle piante menzionate nell' *Index plantarum ex Gregorio Cibo* sopra ricordato cioè riguardo alla *Antola, Rena, Tortorellis, Ariola, Caucalis* e ad altre piante nell' *Index* non enumerate, ciò che farebbe supporre l' esistenza di un' altra lettera di Gherardo all' Aldrovandi. Si ricava così che Gherardo Cibo mandò al botanico bolognese soltanto le descrizioni più o meno complete dei semplici su cui egli desiderava l' opinione dell' Aldrovandi; si rileva dalla risposta di quest' ultimo anche un altro fatto cioè che il Cibo possedeva allora un libro, pervenutogli dal Piemonte, con descrizioni e pitture di piante, con « varietà di nomi barbari e stravaganti, per essere nomi a beneplacito dati e imposti in li lochi dove si ritrovano ».

---

(1) *Catalogus virorum qui mea studia adjurarunt* (ms. Aldrov. n. 110; nella R. Biblioteca Universitaria di Bologna).

(2) Cfr. nelle *Brevi Comunicazioni;* in *Annali di Botanica* pubblicati dal prof. Romualdo Pirotta, vol. IV, fasc. 4 (Roma 1906), p. 433-435.

(3) Nel ms. Aldrov. 136 vol. VI a carte 1 recto si ha per lo stesso argomento il nome esatto con la indicazione « ex literis D. Gerardi de Cibo ».

Dal copioso materiale fornito dai codici Aldrovandiani ho tratto altri frammenti che confermano lo scambio di lettere e di materiali di studio tra il Cibo e l'Aldrovandi, i quali frammenti credo opportuno di pubblicare, insieme alla risposta di Ulisse Aldrovandi, in quanto essi contribuiranno a richiamare ancor più l'attenzione su Gherardo Cibo, come la desiderata pubblicazione integrale dell'epistolario Aldrovandiano (1) servirà a farci conoscere tanti benemeriti studiosi del secolo XVI.

1.°

(ms. Aldrov. n. 136 [Observatione variae] a carte 21 v. 22 r).

Scripsit ad me D. Gherardus Cibo de Roccacontrada (2) quod in montibus Cassiæ nascitur Rhabarbarum radicibus subtilioribus peregrino Rhabarbaro sed aptum in medicina cum iisdem polleat viribus quibus noster, diversum tamen et floribus et sapore et foliis a Rumice, quod tamen ego credo esse Rumicis speciem.

Gh. de Cibo dixit nasci etiam in Montibus Cassiæ testimonio Jo. Bapt. Corinaldi Medici Montis Cassiæ asserit ibi nasci Rhaponticum quod ait diversum foliis et floribus ab Hippolapato. Ego tamen credo Hippolapaton esse ut ei scripsi.

(1) Nel Congresso dei Naturalisti italiani (1906) ho sostenuto la opportunità di pubblicare le lettere scritte da botanici, medici, ecc. ad Ulisse Aldrovandi che si trovano rilegate in quattro volumi (ms. 38) e le altre lettere sparse qua e là nei codici Aldrovandiani.

Come è noto il Fantuzzi (*Memorie della vita di Ulisse Aldrovandi*, p. 149-263. In-8°; Bologna, 1774, Lelio della Volpe) pubblicò una scelta di lettere, non sempre esattamente trascritte, di Giacomo Camerario, Luca Ghini, P. A. Mattioli, B. Maranta, G. Falloppia, I. Salviano, M. Guilandino, G. A. Catanio, G. V. Pinelli, Gr. Contarini, A. Pancio, P. Fumagalli, C. Felici, F. Calzolari, M. Ferrari, M. Mercati, F. Imperato, G. Mercuriale, M. Fuxius; e due lettere ricavata *ex Iust. Lyps. Oper.*, tom. II, p. 283-286. Tra le pubblicazioni recenti cfr. De Toni G. B., *Cinque lettere di Luca Ghini ad Ulisse Aldovrandi tratte dagli autografi.* In-8°, Padova, 1905, Tip. Seminario. — Raimondi C., *Lettere di P. A. Mattioli ad Ulisse Aldrovandi.* In-8°; Siena, 1906, Lazzeri. — Una lettera inedita del Calzolari all'Aldrovandi troverà posto in una Memoria illustrativa dei rapporti tra il Calzolari e Luca Ghini da me presentata in collaborazione col dottor A. Forti alla Società Botanica Italiana. Di Lettere di Michele Mercati, G. B. della Porta, Fabio Colonna e Francesco Calzolari ci annuncia la pubblicazione il dotto collega prof. Mario Cermenati (*Commemorazione di Ulisse Aldrovandi nel III. Centenario dalla sua morte.* Sommario di lezioni dettate nella R. Università di Roma; Roma, 1906 [Lecco, Tip. Cooper. Lecchese]).

(2) Il Cibo si era ritirato a Rocca Contrada fino dal 1540 (Celani, op. cit., p. 27). La lettera del Cibo, riassunta così dall'amanuense dell'Aldrovandi, è con ogni probabilità del 1576 o del 1577.

Muscus Alpestris nascitur in Montibus Cassiæ ad instar Echini Marini quem ad me misit D. Gherardus Cibo. Ego Oribrion Echiniten vocabo.

Seps seu sepi congener quod ab eodem Gherardo habui figura Lacerti animal pigrum in incessu falso quidam putant esse Salamandram. Gustabo ut mihi mittatur vivum.

2.°

(ms. Aldrov. n. 97 a carte 375 e seguenti).

Molto mag.co et Ill.re S.re

Non senza causa V. S. Ill.re haverà pigliato ammiratione che prima d' hora non habbi risposto alla sua amorevoliss.a lettera, la quale mi fu ultra modo gratissima si come sempre mi serano tutte le cose sue; ma la causa della tanta dilatione, non nacque da altro se non che essendo stato in villa (1) quattro mesi per dar compimento a certe mie opere: et di poi ritornato mi son sopragiunte le publiche lettioni di modo che mi hanno trattenuto che io non ho potuto fare il debito mio con V. S. come era il dovere.

Et essendo hoggi venuto a ritrovarmi il ill.re S.r Camillo Bolognini (2) per intendere se io havevo già per il passato ricevuto quella sua pittura che mi mandò V. S. io non ho voluto manchare di sodisfare subito a quanto Ella desidera.

Hora venendo alla sua lunaria tonda (3) non è dubbio esser la sanicola overo orechie d' orso (4), dipinta dal Matiolo nel 4.° lib. nel cap. de' simphiti, et son molti anni, che io la viddi nel Monte Apenino, di Rio Lunato, et nel Monte della Pania sopra Lucca fra duri sassi, et n' osservai di tre differente, una col fior rosso, la seconda col fior azurro, la terza col fior giallo come è

(1) Ulisse Aldrovandi aveva una villa in S. Antonio di Savena. Parecchi suoi scritti furono compiuti in detta villa. Cfr. Fantuzzi, op. cit.

(2) Camillo Bolognini era oratore del Senato di Bologna presso il pontefice Gregorio XIII, ed era in relazione con Ulisse Aldrovandi. Cfr. Fantuzzi, op. cit., pag. 119, dove cita: Historia Sturioris, seu Acipenser antiquorum. Ad præclarissimum, ac prudentissimum Virum D. Camillum Bologninum Illustriss. ac sapientiss. Senatus Bonon. Oratorem præstantiss. ad Beatiss. Gregorium XIII. P. M. cum Indice [Autografo].

(3) La pittura del Cibo, cui allude l' Aldrovandi, si riferiva con ogni probabilità a questa *lunaria tonda*, per la quale l' Aldrovandi stesso dà il suo parere nella lettera.

(4) È interessantissimo il confronto delle notizie fornite dall' Aldrovandi al Cibo riguardo alla *Lunaria* con quanto si trova in Gesner C., *De raris et admirandis herbis, quæ .... lunariae nominantur*, p. 23, 37. In-8°; Tiguri, apud Andream Gesnerum et Jacobum Gesnerum fratres, 1555. Cfr. anche Bauhin J. et Cherler J. H., *Historia Plantarum universalis*, III, p. 499-500. In-4°; Ebroduni, 1651, ex typ. Soc. Caldorianæ.

la sua, et già sono da 23 ani che le mand[a]i tutte . 3 . al ecc.[te] Matt.° come si può vedere nelle mie Epist.

Pensò già l' Ecc.[te] m. Lucca Ghino che queste piante fossero congeneri alla radice rodia ma essendo la radice rodia assai diversa di figura, et di facultà, non può esser in alcun modo a quella congenere. Furono alcuni che pensarono che fosse il Verbasco non odorato del Fuchsio, ancor che sia simile è però diverso da quello sicome si può vedere fra le mie pitture dove l' uno e l' altro ho osservato.

Mi occorre anchora dirlj che io n' ho osservato una quarta specie di queste sanicole con le foglie incise a guisa di Betonica.

Da altri è chiamata questa sua lunaria tonda foglio montano, da altri fior di rupe, non manchano chi la chiamano morso di diavolo per esser la sua radice il più delle volte morsicata a guisa del morso diabolo comune, che cresce per tutto. E questa pianta sol fiorire nel mese di Maggio ne' suoi luoghi naturali, il cui fiore è di suavissimo odore, le foglie non cadono a questa pianta, si come ho osservato in due piante che ho nel giardino pubblico già duoi anni sono et la sua radice alquanto nereggia, alcune volte rosseggia, di grossezza del dito grosso geniculata, et ha un odor grato et resinoso, accompagnata con molte fibre, havendo alquanto del astringente, posta nel vino lo fa odorato; al dolor de denti et delle gengive da causa fredda giova mirabilmente et giova alle parti nervose et alle freddure del capo. Dicono ancora che giova alle fessure che vengono nella cotica fatte et crepatte per il freddo et vento soverchio et il suo succo instilatto giova mirabilmente a queste crepature, di più ha le medeme facultà anzi più prestante che non l' artritica et primula veris del Fuchsio, chiamata Verbascho.

Si potrà dunque chiamare Artica alpina e di sua natura è calda nel fine del secondo grado et secca nel principio del 3.° et piantata ne' giardini è vivacissima si come ho provato nel giardin nostro pub.[co] di Bologna, e anchora che fosse stata cavata dalla terra per un mese avanti si ritornassi in terra et di novo quella si collocasse si terebbe et questo nasce per haver un succo resinoso e grasso per il quale si conserva il calor naturale della pianta.

Mi ricordo aver letto appresso a un certo Empirico, il quale collocava questa pianta con alcune altre, facendone unguento utilissimo per sanare l' ulcere invecchiate (1). Questo è quanto m' occorre a dirli in brevità circa la sua lunaria tonda (2).

(1) Cfr. Gesner C., *De raris et admirandis herbis*, p. 23.

(2) Nell' *Erbario Aldrovandi*, vol. I, n. 281 sotto il nome di *Lunaria rotunda* esiste l' *Adenostyles alpina* Bl. et F. (Cfr. Mattirolo O., *Illustrazione del primo volume dell' Erbario di Ulisse Aldrovandi*, p. 104. In-8°; Genova, 1899, Ciminago). Nell' Erbario B attribuito a Gherardo Cibo al n. 694 c' è come *Lunaria vulgo* l' *Adenostyles alpina* Bl. et F. (cfr. Penzig, op. cit., p. 109.

La pianta, che mi scrive del Verbasco che trovò gia sono tre anni vicino a Nocera, per quanto io possò comprendere dalla sua dottiss.ª descrittione, io credo che sia una specie di Verbascho lichnito (1) congenere a quel che descrive il Matth.° quale ho veduto altre volte, e ben vero che l'osservato da me era di color bianchissimo et il suo per esser di color giallo mi fa pensare che sia diverso dal osservato da me, però desideraria che mi facesse questo favore di mandarmi quanto prima la pianta, se la si trova essicata, overo in pittura acciochè la possa pore fra le mie historie.

Quanto alle piante descritte in quel libro portato di Piamonte (2) ho letto quelle varietà de nomi Barbari, et anchora chè sia difficile a far giuditio di questi nomi stravaganti per esser nomi a bene placito dati e imposti in li lochi dove si ritrovano et per potere meglio chiarire V. S. Ill.re se la si degnasse mandarmi il lib. con le Pitture ch'io li potessi dar un'occhiada, li potria dire facilissimamente il mio parere, et mi farebbe favor singulare perchè spesse volte in simili libri si trovano secretti rari de quali da intelligenti se ne può dar notitia piena a li studiosi a beneficio universale.

Quanto a quel nome di Antolla mi ricordo haver letto appresso Ant. Guainero (3) autor di Medicina di una pianta chiamata Antulia la quale nasce apresso alla Tora, la quale è pianta venenosa et hano pensato alcuni che sia l'aconito pardalianco di Dioscoride et ho trovato copiosamente che nasce nell'Alpi di Monte Baldo (4) et ho fra le mie Pitture, et è dipinta dal Matth.° sotto nome di Pseudaconito Pardaliancho et contro questa Tora vene-

(1) Si noti che nelle *Observationes variæ* ms. 136 a carte 24 recto, l' ALDROVANDI ha questa nota: « Ricordo d'haver il Verbasco lychnite dal S.r Cibo et parimente il serpe da due teste, al S. Stephano Lusignano .... ».

(2) A comprendere di qual libro con pitture portato di Piemonte si tratti riporto questo testo dal ms. *Aldrov.* n. 136 vol. VI a carte 1 recto: « Plantarum quædam nomina varia ignota, ex literis D. Gerardi de Cibo de Rochacontratata quæ ipse ex libro quodam a militibus ex Pedemontana regione delato decerpsit et nomina autem sunt haec: « Antola ...... lingua cervina licet dicat cornena .... ».

(3) ALB. VON HALLER (*Bibliotheca Botanica, qua Scripta ad rem herbariam facientia a rerum initiis recensentur,* Tomus I, p. 234. In-4°; Tiguri, 1771, Orell, Gessner, Fuessli et Soc.) ricorda ANTONIUS GUAINERIUS *Turinensis* (evidentemente per errore di stampa invece di *Ticinensis*) e tra le opere l'*Antidotarium* stampato a Pavia nel 1518 e il *De Venenis* nelle edizioni di Pavia 1518 e di Lione 1525; cita anche un manoscritto di entrambe queste opere conservato nella Biblioteca di Parigi (ora nazionale) sotto il n. 6981. Per maggiori notizie sulle opere di questo medico pavese cfr. ALBERTOTTI G., *Il libro delle affezioni oculari di Jacopo Palmerio,* p. 9 e seg. (*Memorie della R. Accademia di scienze, lettere ed arti in Modena,* serie III, vol. VI, 1906). Le opere del Guainerio sono riunite in un volumetto col titolo: *Practica Antonii Guainerii Papiensis Doctoris clarissimi et omnia opera ....*; Venetiis, 1517, Giunta, fol. picc.

(4) Tanto dell'*Aconito pardalianche* quanto dell'*Antitora* e di altri Aconiti è parola nel CALCEOLARII FR., *Iter in Baldum montem* rist. in *Seguieri, Plantæ Veronenses,* vol. II. In-8°. Veronæ, 1745, Typis Seminarii.

fica celebrano l' Anthulia (1) overo l' Anthollia chiamata, et questa medesma credo che sia l' Antitorra overo Antora descritta dagli Arabi la quale è remedio prestantissimo contro il Napello et altri veneni et principalmente la peste (2); e la sua radice eff.mo rimedio contra il calcolo delle reni et di quest' Antora n' ho servato di tre sorte fra quali ho inteso per cosa certa che in quella che ha tre nodi nelle radici che i nodi estremi sono venenosi e che questo mezzo o antipharmaco contra veneni et credo io che questo sia verissimo perchè sono da tre anni che io feci dipingere al mio Pittore quest' Antitora da tre nodi et descrivendo la pianta insieme con le sue parti gustai la radice nella parte estrema, anchor che poco apena l' assagiassi non dimeno subito per il suo potentissimo veneno della parte estrema, mi s' enfiò la lingua et venni quasi in deliquio d' animo, con un sudor grande et insolito, subito vedendo questo accidente presi della Theriaca di dieci o dodici anni, ungendomi la lingua in tutte le parti che era enfiata et fatto questo subito il veleno si risolse et se io non havessi havuto la Theriaca in pronto la faceva male senza dubitatione veruna.

Sono alcuni che hanno chiamato la Philipendola Antolla, forse per la similitudine che hanno le radici con l' Antitora, anchor che sia di natura diversa et in Soria la Philipendola è detta Antulla. Sono or sette od otto anni, avanti la Guerra di Cipro, che il clariss.° S. Marco Antonio fratello di Mons.r Daniello Barbaro, homo dottissimo et che molto si diletta di questa cognitione naturale (3), et essendo alhora Balio di Costantinopoli (4), mi mandò certi frutti sotto nome di Antulla simili al Pevere aetiopico dipinto

---

(1) Cfr. Gesner C., *De raris et admirandis herbis*, p. 41: « Nascit iuxta toram, in alpibus Saluciarum et Pinarolij. Commendatur non solum contra toram, sed alia etiam multa venena, & adversus pestem ab Antonio Gainerio. Galli qui circa Alpes Italiae finitimas habitant, anthulliam vocant, antholle sua lingua ..... »; Bauhin J. et Cherler J. H., op. cit., p. 661.

(2) Cfr. per l' *Antora*, Matthioli P. A., *Epistolarum medicinalium libri quinque*, p. 105, 144, 201 (nella edizione delle *Opera quae extant omnia*, Francofurti, 1598, off. N. Bassaei. In-4°; in questa edizione a pag. 769 è trattato pure dell' *Antora*); Gesneri C., *Epistolarum medicinalium* libri III, p. 84. In-8°; Tiguri, MDLXXVII, excud. Christoph. Frosch.

(3) È quel Daniele Barbaro (pronipote di Ermolao Barbaro, erudito commentatore di Plinio e di Dioscoride) il quale non lasciò opere speciali di Botanica ma cooperò con zelo alla fondazione dell' Orto dei Semplici in Padova ed attese alla perfezione di esso. Cfr. Marsili G., *Dei patrizi veneti dotti nella cognizione delle piante e dei loro orti botanici più rinomati*, p. 10. In-8°; Padova, 1840, Cartallier e Sicca. — Saccardo P. A., *La Botanica in Italia*, parte prima p. 21, parte seconda p. 14. In-4°; Venezia, 1895, 1901, C. Ferrari.

(4) Marco Antonio Barbaro fu eletto bailo a Costantinopoli nel maggio 1568 arrivando nell' ottobre alla sua residenza; nell' agosto 1569 domandò un congedo per la malattia del fratello, ma non ne approfittò in causa della minacciosa situazione politica; nell' aprile 1570 fu fatto imprigionare dal Sultano; liberato per la pace col Turco, il governo gli diede licenza di rientrare in patria con dispaccio 24 maggio 1574 (cfr. Yriarte C., *La vie d' un patricien de Venise;* Paris, 1874). La guerra di Cipro durò dalla metà del 1570 fino al trattato del 7 marzo 1573). Il Barbaro mandò dunque i frutti da Costantinopoli all' Aldrovandi nel 1568 o nel 1569.

dal Mat.°; questo è quanto mi occorre a dirli circa l'osservation mia fatta sovra questo nome Antulla. Se il Piamontese che ha descritte queste sue Antulle io non lo so se siano di quelle da me descritte per non haver veduto la pianta.

La sua Rene (1) che dice nascere per le montagne di Lombardia et che è oportuno remedio a chi non può urinare, credo che sia la pianta chiamata herba Rena comunemente et dal Fuchsio Laserpitium germanicum et dal Cordi chiamata Strution et da altri Astrantia et Imperatoria et è bona nelli effetti di peste anchor che sia diversa dalla Imperatoria vera la cui radice è efficacissima nella peste.

Vengo alla sua Tortorellis (2) credo che sia una pianta che nasce per tutto il paese nostro, qual credo che sia il Cerinto di Plinio.

La sua Ariola credo che sia la medema chiamata da molti semplicisti Oriola, che è la vera Daphnoides di Dioscorides, non dico quella del Mat.° per esser mal dipinta, che è la Chamedaphne di Dioscoride come mostriamo nelle nostre Historiæ.

Quella sua Canecalis non pensando che voglia dire Caucalis (3) che sia scritto male, il quale Caucalis comune, che sia una pianta chiamata da molti Philipendula (4) dalla radice biancha che nasce per tutto il contado di Bologna.

Mi è stato gratissimo intendere del Osservation fatte circa il serpe di duoi capi (5), uno nella coda et l'altro nel loco ordinario, molti han pensato che sia una fabula, che si ritrova simile animale, ma in verità si ritrovano et Galeno nel libro della sua Theriaca a Pisone scrive d'una spetie di serpe chiamata Amphisbena et Amphicephalos et biceps per haver doi

(1) Col nome di *Herba rene* esistono esemplari nell' Erbario B attribuito a GHERARDO CIBO al n. 576, 577 e 1169 riferibili alla specie *Imperatoria Ostruthium* L. (Cfr. PENZIG, op. cit., p. 97 e 149). Anche nell' *Erbario Aldrovandi*, vol. I, n. 258 l' *Herba Rena* (con i sinonimi *Laserpitium germanicum*, *Astrantia*, *Imperatoria* 2.ª) corrisponde alla *Imperatoria Ostruthium* L. (Cfr. MATTIROLO O., *Illustrazione del primo volume dell' Erbario di Ulisse Aldrovandi*, p. 97. In-8°; Genova, 1899, Ciminago). Dell' erba Rena aveva scritto il CIBO all' ALDROVANDI: « nasce per tutte le montagne di Lombardia: a chi non può orinare, per dolor di capo ». (Cfr. CERMENATI, op. cit., p. 434).

(2) La *Tortorella vulgo* al n. 1216 nell' Erbario B attribuito a GHERARDO CIBO è la *Cerinthe minor* L. (cfr. PENZIG, op. cit., p. 152); nell' *Erbario Aldrovandi*, vol. I, n. 132 la *Cerinthe Plinii* è invece la *Salvia glutinosa* L. e nello stesso Erbario B n. 262 e 263 la *Cerinthe quibusdam* è rispettivamente uguale a *Salvia pratensis* L. ed a *Scutellaria Columnæ* All.

(3) Nell' Erbario B attribuito a GHERARDO CIBO al n. 246 c' è col nome di *Caucalis quibusdam* una pianta intiera con la radice di *Oenanthe pimpinelloides* L. (Cfr. PENZIG, op. cit., p. 67); anche nell' *Erbario Aldrovandi*, vol. I, n. 246 c' è sotto lo stesso nome la *Orlaya grandiflora;* come *Caucalis Anguillareæ* nel vol. I, p. 118, n. 2 c' è pure l' *Oenanthe pimpinelloides* L. (Cfr. MATTIROLO, op. cit., p. 86 e 58).

(4) L' *Oenanthe pimpinelloides* L., specie comune nel Bolognese, ha anche il nome di *Filipendula acquatica*.

(5) Vedi la nota 1 a pag. 105 e la nota 2 a pag. 108.

capi et anchor che il Mat.° nel 6 libro nel cap. de Cecilia et Amphisbena (1) crede che naturalmente non si trovi serpe che habbia due teste e se per sorte si trovarà dice esser monstrifico parto, overo dice egli che alcuni lumbrichi si trovano nei quali distintamente si può vedere se il capo è nella parte superiore o posteriore et per questo forse alcuni hanno pensato che si ritrova in questo animale duoi capi, ma in verità si ritrovano si come io posso far fede, havendo già son molti anni havuto dal R. Mons. Patriarcha Aquileia una amphisbena marina la quale havea duoi capi distinti l'un dal altro, si come si può vedere nelle pitture de serpenti nelle mie storie e particolarmente nel 3.° libro della mia dracologia. Diremo adunque che il suo serpente da lei osservato sia la Amphisbena terrestre (2) et la mia la Amphisbena aquatica quale così chiamo per esser stata ritrovata nel mare. Questo è quanto mi occorre a dirlj per risposta dei suoi dotti quesiti et se altro gli occorrerà intendere da me, la prego a scrivermi, che io non mancharò di subito darlj risposta, pregandola ad havermi per iscusato se tanto tardi gli habbia rescritto ma per l'avvenire suppliremo alla negligenza passata et se fra tanto haverà qualche cosa degna per il nostro Museo la mi farà favor segnalatissimo a farmene parte, desiderando come ho detto di sopra vedere quel libretto con le pitture del Piamontese acciò meglio la possa certificare V. S. et satisfarla apieno, essendo desideroso di farli ogni servitio e forse anchor io potrei venire in scoprire per mezzo di quel libro di qualche secreto raro da poter comunicarlo a beneficio del mondo et con quello basciandoli l'honorate mani, me li offero et raccomando.

Di Bologna il dì 22 Novembre 1576.

(1) Cfr. MATTHIOLI P. A., *Opera quæ extant omnia*, p. 1022 e seg. In-4°; Francofurti, 1598, off. Nic. Bassaei.

(2) Cfr. quanto a questo proposito sta scritto nelle opere dell'ALDROVANDI: « quocirca quemadmodum Amphisbena marina datur, cur terrestris, etiam dari non poterit? & eo magis, cum annis elapsis, nepos Eminentissimi Cardinalis *Cibo* piæ memoriæ ad nos scripserit se Amphisbænam bicipitem invenisse, quæ utrumque caput movens, modo antrorsum, modo retrorsum grediebatur ». ALDROVANDI ULYSSIS, *Serpentum, & Draconum Historiæ*, libri duo. — BARTHOLOMÆUS AMBROSINUS, *Summo labore opus concimarit etc.*: Bononiae, MDCXXXX, apu Clementem Ferronium, fol., p. 238.

RELAZIONE

DEL

SEGRETARIO GENERALE DELLA R. ACCADEMIA

FERRARI-MORENI CONTE GIORGIO

SUGLI

ATTI ACCADEMICI DELL'ANNO 1905-1906 (1)

Illustre Presidente, Egregi Colleghi,

PER quindici anni consecutivi nelle inaugurazioni degli anni accademici che si avvicendavano, prima come vice segretario poscia come segretario generale, presi la parola per darvi conto degli atti e dell' opera comune annuale. Oggi inaugurandosi l' anno 1906-1907, per la sedicesima volta mi accingo a parlarvi, dovendo per dovere d'ufficio riferire su quanto si operò nel decorso anno 1905-1906 in questo Istituto, che non mi perito di chiamare, usando le parole di un nostro nuovo Socio onorario, illustre per antica e gloriosa tradizione.

Or fa un anno circa, il 10 dicembre 1905, in numero di 27 vi radunaste in questa salà per iniziare, dopo le vacanze, l'annata 1905-1906, e la lettura del verbale di quella generale adunanza testè da noi ascoltata ha richiamato alla vostra memoria quanto in allora fu deliberato.

Le nomine fatte dei professori CARLO CIPOLLA e ULISSE DINI a Soci onorari, dei professori BARTOLOMEO DUSI e GIAMBATTISTA DE TONI a Soci attuali e dei professori ARRIGO SOLMI e GIOVANNI PACCHIONI a Soci corrispondenti furono gradite agli eletti, come vien provato dalle loro lettere di ricevimento dei diplomi d' ascrizione all' Accademia e di compiacimento e ringraziamento per l' onorifica distinzione ricevuta.

Sciolta si quella riunione, nella notte e forse poco tempo dopo l' uscita degli Accademici, il vecchio e pesante soffitto di questa sala, ora rimesso a nuovo, crollò in gran parte frantumando il mobilio. Se poco prima ciò fosse avvenuto, avrebbe prodotto un gravissimo e deplorevole disastro. Sieno dunque rese vive grazie alla divina provvidenza per lo scampato pericolo.

(1) Letta in adunanza generale del 3 dicembre 1906.

Vengo ora a ricordare gli autori e ad accennare brevemente gli argomenti delle memorie lette nelle sette sedute di sezione tenute dal 27 gennaio al 30 giugno 1906, indicando dapprima quelle che si riferiscono alle Scienze.

La Matematica offrì largo campo all'operosità dei nostri Colleghi. Il prof. Ettore Bortolotti in più adunanze comunicò i risultati de' suoi studi sulle = Condizioni necessarie per la convergenza di algoritmi infiniti = sul = Quoziente di funzioni monotone = sopra = Un teorema di aritmetica sintotica = sulla = frequenza di insiemi infiniti. = E presentò ancora una nota del prof. Ugo Amaldi sul tema = I gruppi continui infiniti primitivi in tre o quattro variabili.

Dal Socio permanente ing. prof. cav. uff. Francesco Nicoli fu poi presentata una memoria del Socio corrispondente prof. Geminiano Pirondini intorno = Una speciale trasformazione geometrica sul piano, con applicazioni =.

Fu pur abbondante il numero delle letture riguardanti i diversi rami della medicina. Il Socio prof. M. L. Patrizi trattò brevemente il tema generale = Della durata della vibrazione nervosa = e diede conto di un lavoro sperimentale eseguito nel suo laboratorio dal laureando Sig. Alfredo Chistoni: lavoro intitolato = Contributo alla termometria fisiologica col metodo bolometrico =. La diagnosi differenziale fra avvelenamento da vapori di carbone e avvelenamento da gas illuminante fu il soggetto d'uno studio del prof. A. Cevidalli e del Sig. Alfredo Chistoni comunicato dall'Accademico prof. Lorenzo Borri. Il Socio attuale dott. cav. Antonio Boccolari riferì sopra un suo lavoro sul tema: Il burro di cocco (Kunerol) alla luce polarizzata =. Fatte diligenti indagini sui metodi più noti atti a riconoscere con rapido esame le falsificazioni dei burri di latte l'autore asserì che a tale scopo meglio serve l'esame polariscopico, il quale dà una chiara e netta nozione di tali adulterazioni, specie se al burro di latte sia stato aggiunto il burro di cocco. Furono argomento ad una comunicazione dell'Accademico professore cav. Giuseppe Sperino le ricerche fatte coi metodi di colorazione proposti dal Donaggio dal dr. Ruggero Balli sulle = Lesioni del reticolo neuro fibrillare endocellulare in animali totalmente o parzialmente privati dell'apparecchio tiroparatiroideo e lasciati morire a diversa temperatura.

E sempre in materia attinente all'arte medica fu comunicato un lavoro del Socio permanente prof. cav. Giuseppe Albertotti intorno ad una forma benigna di cheratomicosi aspergillina. L'Autore illustra un caso studiato nella sua clinica di Padova ed osservato per la prima volta in Italia; ed insiste sulla necessità di portare nuovi contributi allo studio di questa affezione.

A chiudere le notazioni delle memorie scientifiche ricorderò la presentazione fatta dal Socio permanente prof. cav. uff. Dante Pantanelli delle Osservazioni meteorologiche del triennio 1903-1905 fatte nell'osservatorio geofisico della nostra Università.

Passiamo ora ad altra provincia, la Sezione di Lettere. In altri tempi ormai remoti, era questo il campo ove gli Accademici si dilettavano d'in-

trattenersi; ma a poco per volta tacquero i poeti; e le scienze esatte, il diritto, l'arte d'Ippocrate, l'astronomia ed altri studi severi esclusivamente diedero materia alle dotte loro disquisizioni. Un risveglio però è da notarsi da qualche tempo ed accentuatosi nell'anno decorso nella trattazione di argomenti relativi all'archeologia, alla diplomatica, alla storia. E di tal risveglio ne offrono prova le letture di cui vengo a far cenno.

Il Socio attuale prof. cav. FEDERICO PATETTA lesse due interessanti note archeologiche: colla prima illustrò una scultura e due iscrizioni inedite del nostro Duomo; nell'altra discorse del falso privilegio di papa Vitaliano e di Costantino Imperatore per la Chiesa e la Città di Ferrara.

Il prof. BORTOLOTTI non ebbe soltanto a trattare di matematica pura, come già poco fa ho detto, ma si occupò eziandio della storia di quella scienza che professa. E in vero discorse circa un carteggio inedito del matematico PAOLO RUFFINI modenese con PIETRO PAOLI pisano sulla risolvente del MALFATTI. Questo carteggio fa parte di una copiosa e importante raccolta di scritti del nominato prof. RUFFINI pervenuta all'Accademia per generoso dono dei fratelli avv. Luigi, Giovanni e rag. Emilio Ruffini. Altra volta poi il Socio BORTOLOTTI fece una comunicazione sul rapporto storico circa i progressi delle scienze dal 1789 al 1808 presentato a Napoleone da una deputazione dell'Istituto di Francia.

L'ultima memoria che mi resta a registrare in questa parte della mia relazione, che tratta di lavori spettanti alla Sezione di Lettere, verte intorno alle *Relatio translationis corporis Sancti Geminiani,* e fu comunicata dall'Accademico prof. GIULIO BERTONI.

Si tratta di una scrittura dei primi anni del secolo XII dovuta con ogni probabilità a un testimonio oculare della traslazione del Santo, e forse a quel canonico Aimone che dettò la iscrizione della abside del Duomo e che fu magiscola ai primi anni del detto secolo. In due classi si possono dividere i codici che contengono quella scrittura, a seconda che dessa si presenta in forma breve o compendiosa ovvero di maggior lunghezza. Questa può considerarsi interpolata per via di aggiunte fattevi sul finire del secolo XII. La breve invece conservataci negli annali del Tassoni, il seniore, rappresenta a parere del Bertoni più fedelmente l'originale che andò perduto. Il lavoro del nostro Collega sarà poi stampato col testo critico della *Relatio* nella ristampa dei *Rerum Italicarum Scriptores* del Muratori.

Si ebbero pure comunicazioni nelle riunioni della Sezione di Arti. Alle arti e insieme alle lettere, appartiene la lettura già enunciata che tratta di sculture e d'iscrizioni del Duomo; ma esclusivamente alle arti spetta la illustrazione fatta dal medesimo prof. PATETTA di una tavola della R. Galleria Estense. Il soggetto di quel dipinto era rimasto finora ignoto; ma l'erudito Collega vi riconobbe la rappresentazione della strana leggenda di S. Giovanni Boccadoro, argomento già trattato dal bulino del Dürer e di altri maestri tedeschi. E fece cenno dei due poemetti sul Boccadoro pubblicati dal D'Ancona, notando le interpolazioni e gli equivoci che vi si riscontrano.

Ed ecco condotta a termine la parte principale del mio referto, il resoconto cioè delle memorie scientifiche letterarie ed artistiche lette nelle adunanze delle tre Sezioni.

Altre informazioni ora debbo darvi circa le deliberazioni della Presidenza e della Direzione centrale in diverse contingenze. Alcuni di questi deliberati misero in grado l'Accademia di corrispondere agl' inviti pervenuti da parecchi Istituti del regno od esteri di prendere parte ad anniversarii, giubilei, commemorazioni e congressi.

L'Accademia delle Scienze di S.t Louis, Missouri, U. S. A. volendo celebrare il 50° anniversario di sua fondazione con un pranzo commemorativo, mostrò desiderio che un delegato della nostra Accademia vi prendesse parte. La Presidenza ringraziò dell'invito, che non si potè accettare, ed inviò all'Istituto Americano, auguri di florido avvenire e di utili progressi. Nello stesso modo si procedette in occasione dell'invito ricevuto d'intervenire alle feste indette dalla Società filosofica Americana di Filadelfia per solennizzare il secondo centenario dalla nascita di Beniamino Franklin nei giorni 17 al 20 dell'aprile ultimo scorso.

La R. Università di Torino decretò di celebrare il Giubileo scientifico del prof. Cesare Lombroso; e la Presidenza pregò il socio corrispondente prof. comm. Augusto Tamburini a rappresentare l'Accademia in quella cerimonia tenuta il 28 aprile prossimo passato. E al IX° Congresso storico subalpino tenuto pure in Torino dal 3 al 6 settembre del cadente anno l'Accademia inviò due rappresentanti i Colleghi Giovanni Sforza e Tommaso Casini.

Il Sesto volume della III Serie delle Memorie Accademiche fu finito di stampare il 26 Ottobre 1906, non ostante il ritardo cagionato dallo sciopero dei tipografi. Non è desso per certo inferiore ai precedenti sia per l'importanza degli scritti che contiene sia per la sua mole e il numero di tavole e di figure che lo illustrano. Le nostre Memorie e nel regno e all'estero sono assai accreditate. Molti Istituti sono in corrispondenza di cambio delle loro pubblicazioni colle nostre, ma pure sovente ci pervengono nuove domande di cambio e richieste di completazioni di collezioni imperfette. Tali domande ci furono fatte dalla Biblioteca dell'Università d'Aix in Provenza, dalla Società matematica americana di New-York e dalla Biblioteca Universitaria di Padova. La Smithsonian Istitution di Washington richiese poi una intera collezione delle nostre Memorie per l'Accademia delle scienze di S. Francesco a rimpiazzare quella distrutta dall'incendio causato dal terribile terremoto del 18 al 20 aprile scorso.

Vi è già noto che accogliendo il voto espresso dall'Accademia in adunanza del 5 giugno 1905, l'Eccellenza del Ministro di Agricoltura Industria e Commercio con decreto del 4 Dicembre detto anno, decretò che l'Osservatorio meteorologico di Sestola fosse intitolato al nome di Pietro Tacchini.

Con questo decreto il Ministro Rava volle onorare la memoria dell'astronomo illustre che rese alla amministrazione eminenti servigi con la organiz-

zazione del servizio di meteorologia e di geodinamica in Italia da lui diretto per circa trent'anni. Costituitosi poi in Roma un Comitato promotore per un ricordo marmoreo in onore del Tacchini da erigersi nell'edificio del collegio Romano, ove maggiormente egli dispiegò la sua operosità, ed apertasi una sottoscrizione per raccogliere offerte, la Direzione centrale accolse favorevolmente la proposta e destinò una modesta somma al nobile scopo.

Due preziose raccolte di manoscritti e di libri, non è molto sono pervenute in possesso dell'Accademia, una per estremo volere del fu prof. cav. uff. GIOVANNI CAROLI, già nostro Socio corrispondente, l'altra per liberalità dei fratelli Ruffini. La prima consta di numerose e preziose opere filosofiche, la seconda, di cui il prof. Bortolotti vi diede già notizia sparge viva luce sulla storia della matematica riguardo agli ultimi anni del secolo XVIII e al primo ventennio del secolo XIX.

Mi è grato l'assicurarvi che il completo ordinamento di queste due raccolte presto sarà compiuto.

Non voglio poi tacere di una deliberazione presa dalla Direzione Centrale circa la stampa nè volumi accademici di un'importantissimo codice della Biblioteca Estense. Si tratta del manoscritto provenzale, per gli studi del Cavedoni e del Galvani già noto agli studiosi, e ormai divenuto necessario per tutti coloro che intendono alla lirica d'oltr'Alpe. Una edizione diplomatica del medesimo si impone ed è desiderabile che dessa sia fatta in Modena; chè sarebbe a deplorarsi che qualche dotto straniero ci precedesse. L'edizione sarebbe curata da competentissimi collaboratori, il Bibliotecario della Estense cav. Francesco Carta e dai nostri Colleghi prof. Casini e Bertoni. Tutto ciò diede sicuro affidamento alla Direzione Centrale Accademica che l'opera sarà condotta con tutta diligenza e l'indusse ad accondiscendere alla domanda diretta ad ottenere che il detto codice venisse riprodotto a spese dell'Accademia, nella persuasione ancora che tale pubblicazione servirà al maggior decoro del nostro istituto e di vantaggio agli studiosi.

All'ultima parte del mio discorso è riservato il trattare del personale accademico. Nel periodo di tempo trascorso dalla data dell'adunanza generale tenuta nel dicembre 1905 al giorno d'oggi quattro accademici sono mancati alla vita. Nei giorni decimo e ventesimo del gennaio 1906 rispettivamente i Soci attuali prof. cav. GIUSEPPE CASARINI e il conte cav. LUIGI ALBERTO GANDINI; addì 7 marzo in Trieste il Socio corrispondente prof. MICHELE STOSSICH; addì 29 aprile in Bologna il Socio soprannumerario prof. cav. LUIGI ROSSI.

Brevi parole dirò di elogio meritato e di affettuoso ricordo dei Colleghi perduti.

Il prof. CASARINI, ordinario di patologia speciale chirurgica presso la nostra Università da pochi giorni era stato collocato a riposo quando lo colse la morte. Nato nel 1831, si laureò in medicina e chirurgia nel 1855 e con gli aiuti del ducale governo, potè recarsi a Parigi per perfezionarsi nelle scienze mediche e colà per due anni frequentò la scuola del Nelaton.

Tornato in patria entrò tosto nell'insegnamento universitario, prima come aiuto, poscia come professore. Scrisse non poche memorie scientifiche, parecchie delle quali inserite nè volumi delle nostre Memorie, e alla sua morte lasciò fama di uomo probo ed erudito.

Il conte GANDINI nato nel 1827, e educato in un ambiente affatto diverso da quello creato in Italia dal risorgimento nazionale, seppe però temperare i ricordi del passato colla modernità del suo temperamento e conquistare in ogni tempo il rispetto e la stima dei suoi concittadini. Coltivò con amore le arti belle dimostrandosi valente paesista, e si applicò agli studi storici occupandosi specialmente della storia del costume che illustrò con una splendida collezione campionaria di stoffe, di cui fece dono al nostro Museo Civico, alla direzione del quale fu poi nominato: e tenne su quella materia applaudite conferenze e lasciò importanti monografie. Appartenne a diversi Istituti storici artistici e scientifici e fra questi alla nostra Accademia, che lo nominò suo socio attuale il 3 dicembre 1897. Ora dopo poco più di nove anni ne deploriamo la perdita.

Il dotto naturalista prof. MICHELE STOSSICH nominato socio corrispondente nell'Adunanza generale del 21 gennaio 1898, illustrò co' suoi scritti la fauna del mare Adriatico e la Elmintologia Tergestina, e di questi o di affini argomenti trattano i 43 opuscoli di cui volle arricchire la nostra biblioteca.

Mi resta a dire del prof. LUIGI ROSSI ultimo dei nostri Colleghi defunti nel decorso anno. Fu desso buon patriota e letterato e lasciò specialmente come filosofo pregiati scritti. Diresse la Biblioteca Estense di Modena e la Palatina di Parma. Fu eletto Socio attuale del nostro Istituto nel 1872 e Vice segretario del medesimo nel 1877, e fece parte di commissioni accademiche. Null'altro soggiungo essendomi noto che un Collega sta preparando un lavoro biografico sul Rossi.

Esorbitano forse dal mio cómpito le informazioni che ora sono per darvi; ma non credo doverle omettere, perchè danno prove dell'operosità di Colleghi, benchè fuori dell'ambiente accademico, e ricordano onorificenze da altri di essi ottenute.

Il prof. G. B. DE TONI, studioso della vita e delle opere di Ulisse Aldrovandi, nel gennaio 1906 fu per acclamazione nominato membro del comitato ordinatore delle onoranze che saranno tributate al sommo naturalista in Bologna nel maggio 1907. E nella pubblica adunanza tenuta l'8 luglio p. p. dal R. Istituto Veneto di Scienze Lettere e Arti, il nostro Collega lesse una interessante nota dal titolo: Leonardo da Vinci e Luca Paciolo.

Il prof. BERNARDINO ALIMENA, inaugurandosi la serie di conferenze e discussioni indette dal Circolo giuridico di Napoli sul progetto di Codice di Procedura penale, lesse nel giorno 29 aprile 1906 un applaudito discorso.

La Reale Accademia dei Lincei tenne in Roma il 5 giugno p. p. l'annuale sua solenne seduta e nel relativo verbale si leggono i nomi dei Colleghi professori CARLO BONACINI e VENCESLAO SANTI. Ottenne quegli un

premio dal Ministero dell'Istruzione per le Scienze fisiche e chimiche, fu conferita a questi una menzione onorevole.

E non va qui tralasciato il ricordo della festa geniale svoltasi l'11 febbraio 1906 nell'Aula magna della R. Università in onore del Socio permanente DANTE PANTANELLI, al compiersi del quarantesimo anno di suo insegnamento.

Distintissime onorificenze furono poi conferite nell'anno trascorso ad accademici. Il prof. Senatore VITO VOLTERRA a il prof. cav. uff. ANTONIO ROITI, con Reale decreto del 1° febbraio 1906 furono nominati cavalieri dell'Ordine Civile di Savoia, l'ing. VINCENZO MAESTRI con decreto del 17 Novembre fu promosso da cav. uff. a commendatore della Corona d'Italia.

E qui pongo fine al mio dire, augurando che nell'anno novello, sia pur abbondante la messe dei lavori degli Accademici. Il numero di questi fu stremato dalla morte e da altre evenienze. Tocca ora a voi con saggie ed opportune elezioni completarlo.

MEMORIE

DELLA

SEZIONE DI ARTI

FEDERICO PATETTA

DI UNA SCULTURA E DI DUE ISCRIZIONI INEDITE

NELLA

FACCIATA MERIDIONALE DEL DUOMO DI MODENA

Nella storia dell'arte italiana del secolo duodecimo tengono un posto importante le sculture del Duomo di Modena, e specialmente i bassirilievi biblici, che si ammirano nella facciata principale e che sono attribuiti ad un grande caposcuola, Wiligelmo.

Quasi tutti questi bassirilievi sono accompagnati da iscrizioni, pubblicate parecchie volte, più o meno esattamente.

Sembrano invece inedite le due iscrizioni, che darò in seguito, e sembra che non sia stata ancora illustrata la scultura ad alto e basso rilievo, che le contiene.

Le iscrizioni di questa scultura, murata molto in alto, a destra della così detta Porta dei Principi, mi furono cortesemente indicate dal chiar.mo prof. Mario Martinozzi della nostra Accademia di Belle Arti, il quale mi prestò anche valido aiuto nella trascrizioue.

Insieme colle iscrizioni fui naturalmente tratto ad occuparmi anche della scultura, a cui servono d'illustrazione, e di cui dirò ora brevemente.

La lastra scolpita, non so bene se in marmo antico o in pietra d'Istria, potrebbe dividersi in due rettangoli, ciascuno dei quali offre una rappresentazione diversa.

Nel rettangolo destro, alto circa un terzo più del sinistro, è scolpito ad alto rilievo un uomo barbuto, vestito d'ampia tonaca, che, rivolto a destra e curvo sopra una figura mostruosa stesa a terra, le preme sul petto col piede sinistro, mentre colle due mani quasi congiunte e tese verso il viso dell'avversaria tiene un oggetto, ora in parte mancante, ma che può credersi, per quanto si vedrà in seguito, un paio di tanaglie.

Della figura mostruosa si vede il busto nudo, la testa coi capelli scarmigliati, il braccio destro piegato all'indietro accanto al capo colla mano cacciata fra i capelli, in atto forse di strapparli per la disperazione.

Nel braccio sinistro manca per spezzatura tutto l'avambraccio, che era probabilmente steso lungo il corpo, mancante anch'esso in buona parte.

Di che si tratti risulta chiaramente dall'iscrizione, che si trova, divisa in sei linee, nel campo libero, a destra dell'uomo e al disopra della figura mostruosa:

VERIDICV[S]
LINGVAM
FRAVDIS
DEGVT
TVRASTIR
PAT (1).

Il *Veridicus* lotta dunque colla *Frode* e le strappa la lingua.

Evidentemente lo scultore dev' essersi ispirato ad una delle tante rappresentazioni delle lotte fra le Virtù ed i Vizi opposti, analoga a quelle, che si vedono tuttora o si vedevano nei mosaici del Duomo di Cremona (2), di Santa Maria del Popolo a Pavia (3), forse di Santa Maria Maggiore a Vercelli (4); in un bellissimo avorio della prima metà del secolo duodecimo pubblicato dal CAHIER (5), e in numerose altre opere d'arte (6).

---

(1) Può nascer dubbio sulla divisione delle parole nella penultima linea: *de guttura stirpat* oppure *de guttur astirpat?* Propendo per la seconda lettura, benchè non senza esitazione.

(2) VENTURI, *Storia dell'arte italiana*, III, 1903, pag. 425-26 e fig. 398.

(3) VENTURI, l. c., pag. 425 e fig. 397.

(4) VENTURI, l. c., pag. 433. Il mosaico in questione era stato pubblicato dal Ranza, il quale vi aveva ravvisato un duello giudiziario (*Delle antichità della Chiesa Maggiore di Santa Maria di Vercelli. Diss. sopra il mosaico d' una monomachia*, Torino, 1784): ad escludere però che i due combattenti possano essere i campioni di un duello giudiziario, basta osservare che non sono entrambi armati allo stesso modo. La nuova interpretazione è dubbia, e come tale data anche dal Venturi. A me è venuto il sospetto, che possa trattarsi di qualche episodio biblico, come quelli di Davide e Giuditta rappresentati negli stessi mosaici. Ma dalle iscrizioni, quali sono nella tavola del Ranza, non si può cavare nessun costrutto.

(5) *Nouveaux mélanges d'archéologie* [II]. *Ivoires, miniatures, émaux*. Paris, 1874, pag. 2 e segg.

(6) Cfr. CAHIER, l. c.: MARTIGNY, *Dictionnaire des antiquités chrétiennes* .... nouv. éd., Paris, 1877, pag. 777, all'art. *Vertus et Vices*: KIRSCH all'art. *Tugenden* in KRAUS, *Real-En-*

Tra queste rappresentazioni e quella della scultura modenese v'è però questa differenza, che nella nostra scultura è personificato il solo vizio, la Frode, non la virtù opposta (1): in altre parole, più che di lotta fra una Virtù ed un Vizio si tratta della lotta dell'uomo contro un Vizio.

È noto che la lotta fra le Virtù ed i Vizî, prima che nelle arti rappresentative, compare in opere letterarie (2), fra le quali è celebre la *Psychomachia* di Prudenzio.

L'avorio pubblicato dal Cahier, e che sarebbe stato eseguito in Palestina per la principessa Melisenda, segue appunto la Psychomachia; dalla quale però si stacca, e certo per semplice inavvertenza, dove ci rappresenta la *Concordia* che colla sua lancia colpisce nella bocca la *Discordia.* Infatti nel poemetto di Prudenzio la *Discordia* (che non è se non l'*Eresia*) (3) ferisce essa a tradimento la *Concordia*, ed è poi colpita nella bocca e nella lingua dalla lancia della *Fides:*

> « Non tulit ulterius capti blasphemia monstri
> Virtutum regina Fides, sed verba loquentis
> Impedit et vocis claudit spiramina pilo,
> Pollutam rigida transfigens cuspide linguam » (4).

Alla narrazione di Prudenzio corrisponde fedelmente il mosaico di Cremona, nel quale vediamo appunto la *Fides,* che trafigge nella bocca la *Discordia.*

Ho accennato a tutto ciò, specialmente per far osservare come anche nel poemetto di Prudenzio ci sia un Vizio punito non coll'estirpazione, ma con una ferita nella lingua. Di più la *Discordia,* così punita, è chiamata *pugnatrix subdola,* e giustifica questo appel-

---

cyklopädie der christl. Alterthümer, II, 1886, pag. 925. Si veda anche l'avorio della Collezione Carrand, al Museo Nazionale di Firenze, in Venturi, o. c., II, 1902, pag. 226-227 e fig. 160. In quest'avorio due guerrieri armati di tutto punto calpestano due figure, forse muliebri, stese a terra, e le colpiscono colla lancia, l'una alla bocca, l'altra al collo. Non pare che ci siano iscrizioni. Secondo il Venturi, l'avorio in questione proviene dall'abbazia di Ambronay (Dipart. dell'Ain).

(1) Volendo si potrebbe dire che è inalzato quasi a tipo l'uomo dotato per eccellenza di una certa virtù, la veridicità.

(2) Cfr. Cahier, l. c., pag. 5; Kraus, l. c.; Martigny, l. c.

(3) *Psychom.* v. 710-711 (Prudentii *Opera omnia*, Parmae, 1788, vol. II, pag. 87).

(4) *Psychom.* v. 716-719 (l. c., pag. 88).

lativo introducendosi fraudolentemente nella schiera delle Virtù, già vincitrici, per colpirvi a tradimento la *Concordia* (*tristi fraude petens*) (1).

Nonostante tutto ciò, la *Discordia* della *Psychomachia* non si può certo confondere colla *Fraus*, che è ricordata separatamente, e che non resta morta o ferita sul campo di battaglia, ma fugge cogli altri Vizî debellati (2).

La rappresentazione di Modena non ha dunque nessun rapporto diretto colla *Psychomachia*. Lascio ad altri di ricercare se ne abbia con altre opere dello stesso genere. Dopo tutto, dato il *motivo*, era facile variarlo all'infinito.

Passiamo ora alla rappresentazione scolpita a bassorilievo nel rettangolo sinistro del marmo modenese.

Si tratta pure di una lotta. Un angelo, facilmente riconoscibile per le grandi ali e l'iscrizione ANGELVS, è rivolto a sinistra in atto di lottare con un uomo, di cui leggeremmo senza dubbio il nome, se il marmo non fosse in piccola parte nascosto da un pilastrino. Ciascuno dei due lottatori, in una posa naturale ed indovinatissima, appoggia il capo sulla spalla dell'avversario e gli serra il corpo colle braccia, che si disegnano sotto le ampie maniche della tonaca.

Com'era naturale, mi si presentò subito alla memoria la storia della lotta tra Giacobbe e l'Angelo, narrata nel capitolo 32 della Genesi; e mi fu quindi facile leggere e completare l'iscrizione posta nel campo libero al disopra dei due lottatori, quantunque le tre linee di quest'iscrizione, per la ragione anzidetta, siano mancanti in principio.

L'iscrizione è la seguente:

[*Dimit*] TE ME AVRORA EST
[*Resp*] ONDIT N DIMITTA TE NI
[*si ben*] EDIXERIS ME (3).

---

(1) *Psychom.* v. 681 e segg. (l. c., pag. 86-87).

(2) *Psychom.* v. 259-260 (pag. 70): « Fraus detestandis Vitiorum e pessibus una, || Fallendi versuta opifex...»: v. 631 « placitae fidei Fraus inficiatrix ». Si potrebbe tuttavia sospettare, che nel marmo modenese il *Veridicus* sia chi professa la vera dottrina cristiana, e la *Fraus* sia frode ereticale.

(3) Le parole TE nella seconda linea e ME nella terza sono rappresentate da nessi.

Abbiamo dunque, alquanto abbreviato, il dialogo fra l'Angelo e Giacobbe, quale ci è dato dal versetto 26 del citato capitolo della Genesi: « Dixitque ad eum: Dimitte me, iam enim ascendit aurora. Respondit: Non dimittam te, nisi benedixeris mihi ».

A questo punto non possiamo non chiederci se il trovare così riunite in una sola scultura la lotta di Giacobbe e dell'Angelo e quella del *Veridicus* e della *Fraus* sia cosa puramente casuale, o se non esista invece fra le due rappresentazioni un intimo nesso ideologico. La risposta ci è data dagli interpreti della Bibbia.

S. Gerolamo, seguendo Origene, vedeva nell'Angelo, che lottò con Giacobbe, non un angelo buono, ma un demonio (1). Prevalse, per dir vero, l'opinione contraria; ma ciò nonostante molti interpreti continuarono a veder simboleggiata nella lotta tra Giacobbe e l'Angelo la lotta fra i buoni ed i cattivi, e, meglio ancora, a vedere in Giacobbe il simbolo della lotta dell'uomo contro i vizî (2).

In tal senso interpretò certo la lotta di Giacobbe colui, che la volle rappresentata nel marmo modenese (3), che forse faceva o doveva far parte di una serie di sculture raffiguranti la lotta dell'uomo contro i vizî.

Analogamente nell'avorio del secolo XII e in un bastone pastorale citato dallo stesso Cahier (4), le lotte fra le Virtù ed i Vizî sono congiunte con rappresentazioni tolte dalla storia di Davide, perchè « pour les SS. Pères, le Roi-Prophète vaut surtout pour les bons exemples: et quand David remercie Dieu de l'avoir fait guerrier (Ps. XVII,40; CXLIII,1), il s'agit principalement des victoires, qu'il a su remporter sur ses passions par l'aide d'en haut » (5).

(1) Cfr. Cornelii a Lapide *Commentaria in Pentateuchum*, Antw., 1681, col. 250.

(2) *Biblia Sacra cum glossa ordinaria* etc., vol. I, Antw., 1634, col. 357-358 « Per hanc enim luctam significabatur ad literam, quod Jacob finaliter ipsi Esau praevaleret .... et per hoc moraliter significatur, quod boni malis finaliter praevalebunt »: *ibid*, col. 359 (al vers. 28) « ..... tunc lucta vitae praesentis contra vitia, quae per Jacob significatur, cessabit, et clara Dei visio, quae significatur per Israel, succedet »: Cornelii a Lapide, l. c., col. 250-251 « Haec lucta adumbravit vitam christianam, quae nihil aliud est quam lucta et, ut S. Job ait, militia super terram; in qua aliquando vincimur, sed armati et generose luctantes ut Jacob, tandem vincimus ..... ».

(3) Tale rappresentazione nei monumenti antichi dev'esser molto rara: almeno non ne trovo esempio in Kraus, o. c. II, pag. 4 all'art. *Jakob*. Ciò del resto si capisce data l'incertezza della moralizzazione.

(4) Cahier, l. c. Cfr. *Mélanges*, 1.ª serie, vol. IV, pag. 213. V. anche sopra pag. 4, n. 4.

(5) Cahier, l. c.

Resterebbero due questioni. Data la strana forma del nostro marmo, quale dovette esserne la destinazione primitiva? Qual posto gli compete, per data e per autore, fra le altre sculture del Duomo di Modena?

Rispondere alla prima domanda è assai difficile, specialmente non avendo le misure precise del marmo. Espongo però, senza alcuna pretesa, il dubbio che possa trattarsi di una scultura adornante il lato destro di una cattedra o di un pulpito. Certo le tracce di manomissione che si vedono in tutta la scultura e specialmente il cattivo stato, a cui sono ridotti il viso del *Veridicus* e l'intera figura della *Fraus,* mal si spiegherebbero se si ritenesse che la scultura si trovasse fin dall'origine a quella più che rispettabile altezza, a cui è collocata ora. Essa invece dovette essere a portata di mano e forse abbandonata per qualche tempo fra i rifiuti.

Passiamo alla seconda questione. Di essa si occuperanno senza dubbio, con molto maggior competenza, il prof. MARTINOZZI (1) ed altri studiosi. Mi restringerò dunque a poche considerazioni.

Premetto che la paleografia delle iscrizioni, almeno a primo aspetto, riavvicina le nostre sculture ai bassirilievi della facciata e ai lavori sculturali delle porte più antiche, e le allontana invece dalle sculture del pontile.

Le nuove iscrizioni sono infatti essenzialmente in capitale romana come quelle delle sculture più antiche, mentre le iscrizioni delle sculture del pontile sono nel carattere gotico, che a Modena, per quanto so, compare per la prima volta nell'iscrizione della così detta *Croce della Pietra* dell'anno 1165 (2), e trionfa già, più o meno completamente, nell'iscrizione del 1184 per la venuta in Modena di papa Lucio III (3), nel frammento d'iscrizione del 1189

(1) Il prof. Martinozzi diede già notizia della nostra scultura e delle iscrizioni, che l'accompagnano, in un breve articolo inserito nel giornale modenese *Il Panaro* del 18-19 novembre 1905. Egli scrive che « l'espressione di energia » del gruppetto raffigurante la lotta tra Giacobbe e l'Angelo, « è ammirevole, e costituisce una delle più mirabili cose sculturali del Duomo »; e accenna poi all'« evidente arcaicità del modellato, che può riferirsi all'artefice dei bassorilievi della facciata ».

(2) Su quest'iscrizione, ora nel cortile del Palazzo Campori, si veda specialmente C. CAMPORI, *La Croce della Pietra*, in *Memorie patrie storiche e biografiche,* Modena, 1881, pag. 50 e segg.

(3) Vedi il fac-simile in una tavola aggiunta alla pag. 220 delle *Meditazioni sopra la vita di S. Geminiano* ecc. Modena, 1738. (Cfr. infra pag. 15, n. 1).

o 1190 concernente la terza crociata (1) e nell'iscrizione del 1194 per la fondazione del Palazzo Vecchio (2).

Abbiamo però a Modena anche un'iscrizione del principio del secolo XIII, la cui parte principale è ancora in caratteri capitali. Intendo dire la celebre iscrizione sulla fondazione del Duomo, che incomincia colle parole *Marmoribus sculptis*, sulla quale mi tratterrò brevemente in Appendice (3).

Ora non debbo nascondere, che le lettere delle nuove iscrizioni sembrano segnare in qualche modo il passaggio dalla semplicità delle iscrizioni più antiche al fare artificioso ed ornato della citata iscrizione *Marmoribus sculptis*. Noto specialmente la lineetta trasversale aggiunta sul vertice della lettera *A*, e la *T*, nella quale in luogo della semplice lineetta orizzontale sovrapposta all'asta in modo da formare con essa due angoli retti, si trovano due piccole curve, precisamente come nell'iscrizione più recente.

Queste osservazioni paleografiche, che sono del resto ben lontano dal voler presentare come assolutamente certe e concludenti, sono esse suffragate anche dall'esame delle sculture? A me parrebbe di sì.

Esaminando attentamente queste sculture non possiamo, per quanto profani, non osservare molte analogie coi bassirilievi della facciata e colle figure dei Profeti nella porta principale del Duomo; ma non mancano neppure differenze notevoli, per esempio nel modo di trattare i capelli, nella foggia dei vestiti e nel panneggiamento.

Dato che queste differenze bastino a non far attribuire le nuove sculture all'autore dei bassirilievi della facciata, ossia, per quanto comunemente si crede, a Wiligelmo, potremmo pensare a Nicolò suo *cooperatore*, secondo il giudizio del Venturi (4), *più giovane e meno arcaico*. Se però le differenze di maniera fra i due artisti sono veramente quali li indica il Venturi, all'attribuzione a Nicolò bisogna rinunciare affatto, e si giunge così all'ipotesi, che alle nostre sculture abbia lavorato un terzo artista, probabilmente posteriore ai due nominati. Tenendo poi conto anche della paleografia delle iscrizioni,

(1) Vedi l'Appendice I.

(2) Vedine il fac-simile in Bertoni e Vicini, *Sulla iscrizione del palazzo vecchio del Comune di Modena*, Modena, 1904 (Estr. da *Atti e mem. della R. Deput. di storia patria per le prov. modenesi*, S. V., vol. IV).

(3) Vedi l'App. III.

(4) O. c., III, pag. 160.

potremmo forse ritenere d'essere in presenza di un'opera della metà all'incirca del secolo duodecimo, opera che verrebbe quindi cronologicamente a collocarsi intermedia fra i bassirilievi della facciata e le sculture del pontile.

Ma a questo punto mi pare di sentirmi amichevolmente rammentare il *ne sutor ultra crepidam*. Lascio dunque che i signori storici dell'arte dicano essi l'ultima parola.

APPENDICE

I.

Frammento d'iscrizione concernente la terza crociata.

Segnalai questo frammento nelle mie *Note sopra alcune iscrizioni medievali della regione modenese* (1), cercando di fissarne la data ed avvertendo che l'iscrizione doveva essere collocata *sulla facciata di una chiesa o di un edificio pubblico*. Ora un passo della cronaca modenese di Tommasino dei Lancellotti (2), segnalatomi dall'amico E. P. Vicini, sembra dimostrare che il frammento appartenesse ad un'iscrizione tolta nel 1527 da Porta Cittanova: « E a « dì 7 ditto [7 *gennaio 1527*] è stato tolto via una altra preda con « litre ala porta Citanova, che fu fata del 1189, del tempo de uno « re de Anglia, che andò in Jerusalem *contra Saladin*, la quale « haveva fata recunzare el M.co M. Zan Filipo Cavalarin quando « fu soprastante ala ditta fabrica; et la fa tore via uno Begon, fa- « migliare del Sig.r conto Guido Rangon, de comission del conto « Lodovigo suo fratelo; el qual Begon è sopra astante a quello ca- « valere de prede, che se ge fa ».

Questo passo era già stato osservato da Giovanni Galvani, come appare da una sua *nota manuscritta*, riferita nelle *Notizie* di A. Masinelli *intorno alla vita ed alle opere del conte commendator Giovanni Galvani*, Modena, 1874, pag. 233 n. 1. Al qual Galvani, e non al Masinelli, sembra doversi attribuire il seguente commento:

---

(1) Modena, 1905, pag. 40-41 (Estr. dalle *Memorie della R. Accademia di Scienze, Lettere ed Arti*, S. III, vol. VI). Giorni sono la lapide fu, per mia preghiera, diligentemente ripulita. Non ho ragione di mutare la mia lettura, prima del ripulimento incerta; ma a supplementi probabili si può pensare ora men che mai.

(2) *Monum. di Storia Patria delle prov. modenesi*, *Cronache*, tomo IV, 1865, pag. 162. Cfr. pag. 87 e pag. 160-161.

« Da ciò si direbbe che Re Riccardo [*Cuor di Leone*] passasse per
« Modena e che non tenesse per ciò sempre la via di mare. La dif-
« ferenza poi tra l'anno 1190 fissato dall'*Arte di verificare le date*
« e l'anno 1189 della nostra pietra letterata può spiegarsi coll'in-
« signe varietà de' computi annali, che vigevano allora per l'Italia ».
Io credo che non sia necessario pensare ad un passaggio di Riccardo Cuor di Leone per Modena, ma che l'accenno a lui dimostri solo l'entusiasmo destato anche in Modena dall'annuncio di una nuova crociata, capitanata dal re d'Inghilterra.

II.

Sulla pretesa iscrizione per la fondazione della Chiesa di Trebbio.

Poichè nella precedente Appendice mi s'è offerta l'occasione di citare le mie *Note* sopra alcune iscrizioni medievali della regione modenese, dirò ancora di un'iscrizione, che ricordai in dette *Note* (1) come perduta e che è tornata ora alla luce.

Sul finire del secolo XVIII G. B. Giusti arciprete di Trebbio, affermava in una *Descrizione* manoscritta della sua pieve, che la chiesa era stata consecrata il 13 luglio 1336, « rilevandosi ciò dal
« millesimo scolpito in una delle pietre al di fuori della facciata
« della medesima, in cui ancora si vedono mal formati caratteri,
« in parte logori dall'ingiuria del tempo, indicanti l'architetto della
« fabbrica, Pietro Gotti da Bologna ».

Io osservai che l'iscrizione doveva esser stata frantesa, perchè la chiesa di Trebbio è certo molto anteriore al 1336. Auguravo ad ogni modo che essa potesse esser di nuovo resa alla luce nei lavori di restauro, che stavano per essere iniziati.

Il mio augurio si compì, e il rev. arciprete di Trebbio, D. Ferdinando Manzini, ebbe subito la bontà di rendermene avvertito con sua lettera del 20 giugno 1906. Da questa lettera e da altra successiva del 4 agosto traggo le notizie che ora dirò.

In una delle pietre quadrate usate per la facciata della chiesa di Trebbio, e precisamente al lato sud, e a pochi metri d'altezza

(1) L. c., pag. 25-26.

dal suolo, è tracciata la seguente iscrizione, in caratteri piccoli ed irregolari, e sopra due linee *non parallele:*

« MCCCXXXIII PIETRO
GOTTI BOLOGNESE ».

Nulla più e nulla meno: e « *il sasso è integro nella sua forma comune a tutti gli altri e non presenta traccia di rotture* ».

Appare da tutto ciò, che non siamo in presenza di una vera e propria iscrizione commemorativa della fondazione della chiesa di Trebbio, ma che si tratta invece di uno dei soliti graffiti, quali se ne vedono a centinaia in molti antichi edifici.

Il cognome *Gotti* è veramente bolognese: ma non c'è ragione per credere che *Pietro Gotti* sia stato l'architetto della chiesa, o che abbia in qualunque modo lavorato intorno ad essa.

Resta una difficoltà. Si capisce come si sia potuto leggere 1336 in luogo di 1333 (VI invece di III); ma dove mai l'arciprete Giusti avrà preso la data del 13 luglio? Aveva egli notizia della dedicazione della chiesa da altra fonte a noi sconosciuta? Esisteva un altro graffito, che portasse anche la data del 13 luglio? Sono questioni, la cui risoluzione è molto difficile e viceversa poco importante. Attendiamo dunque pazientemente che nuove casuali scoperte vengano ad illuminarci: se non verranno, sarà mal di poco.

III.

L'iscrizione "Marmoribus sculptis,,.

Riproduco quest'iscrizione, specialmente perchè credo di poter correggere in un punto la lezione tradizionale. Trattandosi d'iscrizione notissima e di cui sarà pubblicato quanto prima un ottimo *fac-simile,* sciolgo senz'altro le poche abbreviazioni e introduco la punteggiatura regolare:

« Marmoribus sculptis domus hec micat undique pulchris,
Qua corpus sancti requiescit Geminiani,
Quem plenum laudis terrarum celebrat orbis,
Nosque magis, quos pascit alit vestitque, ministri.
Qui petit ic veram menbris animeque medelam,
Sanescit, recta redit hincque salute recepta.

Ingenio clarus Lanfrancus doctus et aptus
Est operis princeps huius rectorque magister.
Quo fieri cepit demonstrat littera presens:
Ante dies quintus iunii tunc fulserat idus
Anni post mille Domini nonaginta novemque.
Hos utiles facto versus composuit Aimo.
Boçalinus massarius sancti Ieminiani
hoc opus fieri fecit ».

La prima parola del verso sesto, che è stampata in corsivo, nella lapide fu scalpellata, ma guardando attentamente si vede ancora benissimo la *S* iniziale, e appaiono tracce della seguente lettera *A* e forse anche della *C*. Appunto per queste deboli tracce di una *C* ho supplito *sanescit* e non *sanatur*.

Il *sanescit* (o *sanatur*) non è un duplicato in confronto delle parole seguenti: *recta redit hincque salute recepta*. Chi cerca *membris medelam*, *sanescit;* chi cerca *medelam anime*, se ne va *recta salute recepta* (1). Ciò non fu forse capito bene da tutti, poichè si può ragionevolmente sospettare, che la parola *sanescit* sia stata scalpellata appunto perchè considerata come superflua e quindi come errata. Almeno io non so spiegarmi la cosa altrimenti.

In luogo di *sanescit* gli editori della nostra iscrizione, antichi e moderni, posero generalmente *consequitur;* parola che è assolutamente esclusa dalle tracce di lettere ancora visibili nella lapide.

Questo debbo affermare nel modo il più esplicito, anche perchè coloro, che non hanno modo d'esaminare direttamente la lapide, potrebbero facilmente esser indotti a credere, che ancora nel secolo decimottavo vi si leggesse la parola *consequitur* e che la scalpellatura sia quindi relativamente recente.

Infatti il Rossi, che, forse per il primo (2), pubblicò integralmente la parte metrica della nostra iscrizione nell'anno 1736 (3), stampò *consequitur*, senza avvertire che si trattava d'un supplemento congetturale.

(1) Come è noto, la parola *recta* potrebbe esser usata avverbialmente, sottintendendo *via*, ma non mi pare sia il caso. Contrappongo invece *recta salute* a *veram medelam*.

(2) Alcuni versi erano stati già pubblicati dal Silingardi (*Catalogus omnium episcoporum Mutinensium*, Modena, 1606, pag. 73) e dal Vedriani (*Historia dell'antichissima città di Modona*, Modena, II, 1667, pag. 66.

(3) *Vita di San Geminiano*, Modena, 1736, pag. 89.

Due anni dopo il VANDELLI (1) notò parecchi errori del Rossi, ma non questa inesatezza. In seguito il TIRABOSCHI (2) non fece evidentemente che riprodurre l'iscrizione quale la trovava nel Rossi e nel Vandelli. Solo nel 1856 il CAVEDONI (3), oltre a correggere vari errori dei primi editori e specialmente quello gravissimo ed evidentissimo d'aver letto *almo* in luogo di *Aimo*, avvertì che « *in principio del sesto verso ora non leggesi più la voce* consequitur, *che pare fosse abrasa* ». Così il Cavedoni lascia sospettare che l'*abrasione* sia posteriore all'epoca del Rossi, del Vandelli e del Tiraboschi, da lui pure citati: il che assolutamente non può essere.

Dopo il Cavedoni fu mantenuto il *consequitur* dal BORTOLOTTI (4), dal CIPOLLA (5), dal DONDI (6), dal BERTONI e dal VICINI (7). Solo il FREGNI (8), che fece mirabili scoperte (9) anche nell'iscrizione di

(1) *Meditazioni sopra la vita di S. Geminiano .... scritta dal Dottore Pellegrino Rossi modenese, proposte in sei punti da due amici ....*, Venezia, 1738, pag. 215. Come è noto, autore principale di queste *Meditazioni*, poco pietose, è Domenico Vandelli. L'altro *amico* è il canonico Luccarelli.

(2) *Biblioteca modenese*, Modena, VI, 1786, pag. 450.

(3) *Aimone canonico maestro di scuola in Modena*, ecc., Modena, 1856, pag. 4 (Estr. dal *Messaggero di Modena*, 28 aprile 1856). Si vedano anche, dello stesso autore, i *Cenni storici intorno alla vita, ai miracoli ed al culto del glorioso San Geminiano*, Modena, 1856, pag. 85-86.

(4) Il BORTOLOTTI (*Di un antico ambone modenese*, in *Memorie della R. Accademia* cit., S. II, vol. I, Modena, 1883, parte III, pag. 60-61) parla della lapide, confermando indirettamente il testo dato dai suoi predecessori.

(5) *Per la storia d'Italia e dei suoi conquistatori*, Bologna, 1895, pag. 621.

(6) *Notizie storiche ed artistiche del Duomo di Modena*, Mod. 1896, pag. 119.

(7) *Gli studi di grammatica e la rinascenza a Modena*, in *Atti e mem. della R. Deputaz. di storia patria*, S. V, vol. IV, 1905, pag. 156.

A torto i due egregi scrittori affermano che in luogo di *consequitur* v'è nella lapide *uno spazio libero*, aggiungendo poi quanto segue: « Forse Bozalino, che ebbe cura di far riprodurre l'iscrizione di Aimone in un nuovo marmo, si riservò di far incidere appresso la parola, *che alcuno suppose dover essere consequitur* e che diversi scrittori accettarono poi come essa si trovasse effettivamente nella lapide. Non è improbabile che ai tempi di Bozalino non fosse facilmente leggibile la parola che doveva tener le veci di *consequitur* ». Io non credo probabile, che Bozalino abbia fatta incidere di nuovo un'iscrizione già incisa circa un secolo prima. Più facilmente egli avrà trovato i versi d'Aimone in qualche manoscritto. Inutile poi ripetere che la parola, con cui incominciava il verso sesto, non mancava nella lapide di Bozalino, e che fu scalpellata.

(8) *Le due iscrizioni riguardanti le origini e le fondazioni del Duomo di Modena*, Mod., 1896, pag. 21-22.

(9) Mi limito a riferire le osservazioni acutissime fatte sulla prima parola dell'iscrizione (o. c., pag. 15): « Sulla parola « *Marmoribus* ». Su parte di questa parola, e cioè su « *Mar* » vi è un punto fermo, visibilissimo ad occhio nudo, che passò inosservato agli storici, e questo punto vi dice che la parola « *Mar* » si stacca dalle altre e sta per « *Mare* » con un concetto

cui ci occupiamo, propose *invenit et* in luogo di *consequitur,* avvertendo (bontà sua), che « *non sarebbe errore lo scrivere* consequitur, *parola che può essere pure conservata* ».

Lasciando ora il *sanescit* o *sanatur* e il *consequitur,* avverto che si deve senz'altro accettare l'opinione del Cipolla, il quale ritiene che l'iscrizione « *difficilmente* possa *riguardarsi come anteriore alla prima metà del XIII secolo* »

Infatti il giudizio paleografico dato, colla solita competenza, dall'insigne maestro è pienamente confermato da un fatto, che egli ignorava, cioè dall'essere il massaro *Bozalinus,* o, come si legge in un'iscrizione del museo del Duomo, *Bozarinus,* un personaggio noto e rammentato nei documenti quale *massarius Sancti Geminiani* dal 1208 al 1225. Siccome sappiamo d'altra parte che dal 1190 al 1208 fu *massarius* un *Albertus Aygi* o *de Aygo,* e dal 1230 al 1263 un *dominus Ubaldinus* (*Hubaldinus, Hubaldus, Hubaldio*) (1), la data dell'iscrizione resta necessariamente fissata fra il 1208 ed il 1230.

L'iscrizione è paleograficamente interessante, perchè mentre le prime dodici linee, contenenti la parte metrica, sono in caratteri romani, le due ultime linee, in cui è fatta menzione di *Bozalinus,* sono nell'elegante carattere gotico, che troviamo in parecchie altre iscrizioni modenesi. Mi associo però interamente al Cipolla nell'escludere la possibilità che le due parti dell'iscrizione siano di epoca diversa.

È probabile che i versi commemoranti la costruzione del Duomo e Lanfranco, che ne fu l'architetto, siano del principio del secolo XII: non è inverosimile la congettura del Cavedoni (2) che Aimone, autore dei versi, sia il maestro di scuola e canonico di tal nome, del

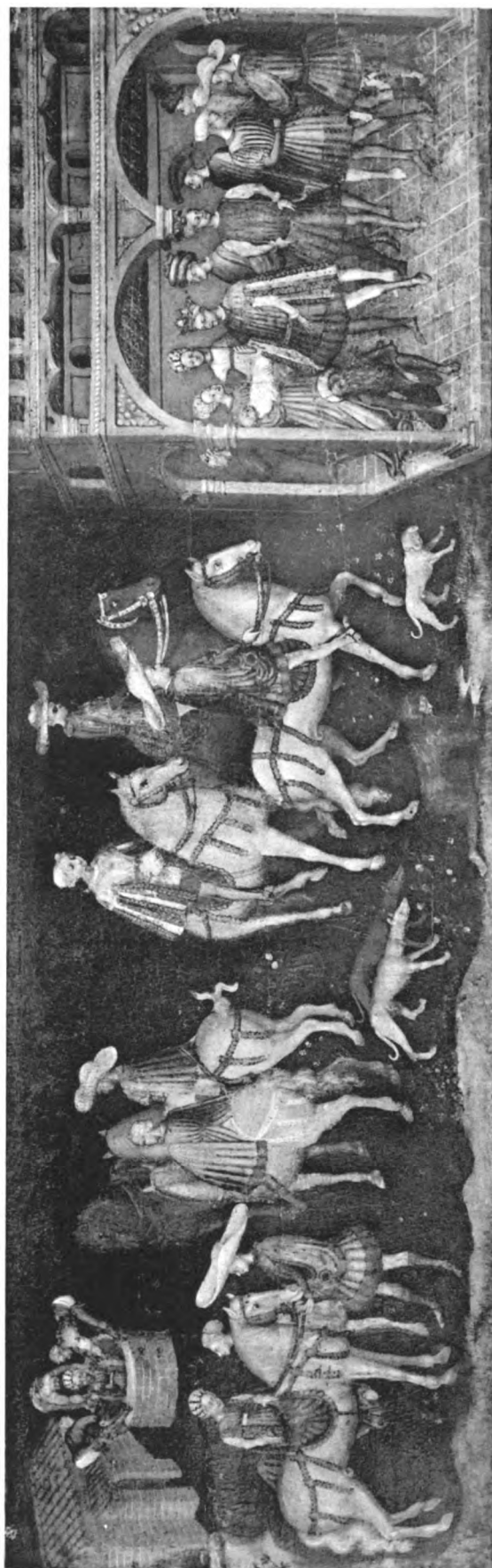
proprio; segue « *Mor* » che leggesi per « *Rom* » che vuol dire *Roma* o *Romanus* come è a tutti noto, e questa parola *Mar-moribus* così divisa, come ne fu marcata la divisione in più parole sul marmo, ci dice che il Duomo è un *mare*, e cioè un ammasso enorme di marmi e di marmi Romani, scolpiti, bellissimi, *undique Pulchris* ». La parola *Pulchris* è poi la « *più importante e più bella* », perchè accenna alla famiglia romana dei *Pulchri* o dei Claudii, e ci dice « che questo colosso di marmo, questo duomo è un composto di marmi « *Pulchri* = *Marmoribus Pulchris* » e cioè dei marmi dei palazzi delle famiglie della più alta nobiltà Romana ».

(1) Dondi, o. c., pag. 16 e pag. 152. Per semplice equivoco affermò il Dondi che di *Bozalinus* è ricordo in un documento del 1244. Infatti in questo documento, dal Dondi stesso pubblicato a pag. 143-144, non si parla di *Bozalinus* ma di Ubaldino.

(2) Dondi, o. c., pag. 152.

quale si hanno per l'appunto notizie in documenti della fine del secolo undecimo e del principio del duodecimo; ma certo l'iscrizione attuale fu incisa solo all'epoca di Bozalino, e paleograficamente si stacca, anche nei caratteri romani, dalle iscrizioni della facciata del Duomo, che sono probabilmente anteriori di circa un secolo. Ciò non toglie che si possa spiegare appunto coll'imitazione di tali iscrizioni e specialmente di quella *Dum Gemini*, concernente anch'essa la fondazione del Duomo, il fatto d'aver il lapicida usato nella parte metrica il carattere romano in luogo del carattere gotico, che doveva già essere d'uso comune.

Se si potesse, accogliendo un'ipotesi recente (1), ritenere che *Bozalinus* abbia fatto copiare una lapide risalente all'epoca del canonico Aimone e forse già in stato di deperimento, l'uso del carattere romano sarebbe spiegato anche più facilmente. Ma a dir vero tale ipotesi non mi pare molto probabile.

(1) V. BERTONI e VICINI, nel luogo già riferito e confutato a pag. 15, n. 7; e, prima ancora, CAVEDONI, *Aimone canonico* ecc., pag. 3-4.

P. Orlandini e figlio - Fotografia.

FEDERICO PATETTA

DI UNA TAVOLA DELLA R. GALLERIA ESTENSE

CON RAPPRESENTAZIONI TOLTE DALLA LEGGENDA

DI

S. GIOVANNI BOCCADORO

1. L'attenzione di chi visita la Galleria Estense è facilmente attratta, nella terza Sala, da una curiosa tavola distinta col numero d'inventario 468 e l'indicazione « *Scuola di Parma del secolo XV* » (1).

Credo che in questa tavola, il cui soggetto è rimasto finora ignoto (2), si debbano ravvisare i principali episodi della leggenda narrata in due poemetti italiani pubblicati, già son molti anni, da

(1) La tavola misura circa m. 1,43 di lunghezza per 0,44 d'altezza. Se ne occuparono, per quanto m'è noto, BOTH DE TAUZIA, *Notice des dessins de la collection His de la Sallé exposés au Louvre*, Paris, 1881 (citato dal Venturi): A. VENTURI, *La Galleria Estense in Modena*, Mod., 1882, pag. 457 e segg.; *La pittura parmigiana nel secolo XV* in *L'Arte*, vol. III, Roma, 1900, pag. 376: G. BARIOLA, *Quaderno di disegni del principio del sec. XV di un maestro dell'Italia settentrionale* (Estr. dal vol. V dell'opera *Le Gallerie nazionali italiane*), Roma, 1902, pag. 15 (16), nota 2.

(2) Secondo l'atto d'acquisto, la nostra tavola rappresenterebbe *una festa di nozze*. Il Venturi la qualificò *una predella con rappresentazione ancora inesplicata di santo anacoreta* (*L'Arte*, l. c.) e volle descriverla; ma naturalmente, non conoscendone il soggetto, non vi riuscì gran fatto. Quindi, per esempio, la principessa tolta dalla cisterna diventa *una donna calata entro un pozzo da tre uomini*. Anzichè d'una predella potrebbe trattarsi della parte anteriore d'un cassone nuziale, come crede il Bariola. Nè a ciò disdirebbe il soggetto rappresentato, se nel protagonista si ravvisava già S. Giovanni Boccadoro, poichè pare che questo santo avesse l'onore d'esser, insieme colla Vergine Maria, *chiamato in alte grida* dalle partorienti (Cf. A. D'ANCONA, *Poemetti popolari italiani raccolti ed illustrati*, Bologna, 1889, pag. 37, n. 1). È vero che egli doveva tale onore ad una leggenda ben diversa da quella rappresentata nella tavola modenese; ma è nondimeno probabile, che una volta attribuitogli l'ufficio di patrono delle partorienti, i divoti non si curassero troppo di ricercare il perchè di tale attribuzione, e ritenessero invece senz'altro che una rappresentazione qualsiasi della sua vita fosse dono convenientissimo ad una sposa.

Alessandro d'Ancona (1) e intitolati entrambi « *La istoria di San Giovanni Boccadoro* ».

Le remote origini e le molteplici trasformazioni di tale leggenda furono studiate dallo stesso d'Ancona colla sua solita dottrina ed acutezza; ma a noi non occorre rammentarle, poichè c'interessano solo le ultime forme, in cui la leggenda ci si presenta, e specialmente quelle, in cui compare nei due poemetti.

Questi non differiscono gran fatto fra di loro, poichè il secondo, come vedremo, non è che un rifacimento del primo. Ad ogni modo la tavola modenese si accorda in qualche particolare appunto col poemetto più recente, e perciò di esso mi varrò per esporre brevemente la leggenda in questione, indicando però in nota le differenze principali del testo più antico.

Narra adunque il secondo pometto, scritto indubbiamente nel secolo decimoquinto, che un gentiluomo chiamato Schirano (2), reo d'ogni scelleraggine, s'era ritirato a far penitenza nel deserto, dopo aver solennemente promesso al confessore di non ricadere mai più nei tre peccati di lussuria, omicidio e spergiuro. Per disgrazia la figlia d'un re *di grande affare,* smarritasi a caccia, giunse di notte presso la cella del penitente e chiese ricovero. Schirano pensò subito ad una visita del demonio, si raccomandò alla Vergine e volle scacciarlo; ma s'avvide poi che si trattava veramente d'una principessa, e si decise ad aprirle. Senonchè colla fanciulla dovette proprio entrare l'eterno tentatore; cosicchè il povero Schirano ben presto s'accese di folle passione e non tardò a peccare brutalmente di lussuria. Subito dopo, preso da terrore al pensiero della punizione, che gli sarebbe stata senza dubbio inflitta dal re, volle nascondere il suo fallo tagliando la gola alla sua disgraziata ospite e gettandola morta in una cisterna: da ultimo, per compir l'opera, si rese spergiuro a fine di far credere a chi andava in cerca della principessa, che da più anni non avea visto in quel deserto persona viva.

(1) *La leggenda di Sant' Albano prosa inedita del secolo XIV e la storia di San Giovanni Boccadoro secondo due antiche lezioni in ottava rima per cura di* ALESSANDRO D'ANCONA, Bologna, 1865 (*Scelta di curiosità inedite e rare,* disp. LVII). Nella già citata raccolta di *Poemetti popolari italiani* il D'Ancona rifece interamente la prefazione alla storia di S. Giovanni Boccadoro, ma inserì solo il poemetto più recente, tuttora diffuso fra il popolo, omettendo l'antico affatto dimenticato.

(2) Dimostrerò in seguito che questo nome è dovuto ad un equivoco. Nel primo poemetto l'eroe della leggenda è innominato.

Passato il pericolo, Schirano inorridito al pensiero di così gravi colpe, stabilì di farne aspra penitenza, stando nel deserto per sette anni (1) senza alzar mai gli occhi al cielo, senza mangiar mai pane o ber vino e senza più parlare, finchè un bambino di sei giorni non acquistasse miracolosamente la parola per annunciargli il perdono di Dio.

Fedele a questo proponimento, egli era stato nel deserto sette anni e sette giorni (2), e andando carpone come le bestie e mangiando solo erbe, era divenuto *peloso a modo d'un montone* ed avea perduto affatto l'aspetto umano, quando il re, padre della giovinetta assassinata, venne a cacciare nei luoghi in cui s'aggirava l'assassino, che fu scovato per animale selvaggio dai cani. Il re allora, impadronitosene, gli pose una catena al collo e lo condusse a palazzo, tenendolo come una rarità. In seguito (3) la regina partorì un fanciullo, che al settimo giorno miracolosamente parlò per dire al creduto mostro, che era ormai perdonato e che poteva far ritorno alla sua cella.

Schirano, a tale annunzio, alzò il capo, e avuti, chiedendoli a cenni, penna e calamaio, volle scrivere la sua confessione; ma, mancando nel calamaio l'inchiostro, supplì senz'altro mettendosi la penna in bocca e scrivendo « *col sputo lettre che parevan d'oro* » (4). Fece poi la confessione a viva voce, e il re, intesala, montò subito a ca-

(1) Questo termine di sette anni fu introdotto, mal a proposito, dall'autore del secondo poemetto, e solo a forza di distinzioni e sottigliezze potrebbe conciliarsi con ciò, che poi segue, sul bambino di sei giorni, che deve annunciare a Schirano il perdono divino. Nel primo poemetto l'eremita promette di star nel deserto e far penitenza per un tempo indeterminato, cioè fino a che un fanciullo *di un giorno* parli. Vedi anche le due note seguenti.

(2) Nel primo poemetto il romito resta nel deserto per *più di dieci anni* e riacquista la favella *in capo di dieci anni e dieci die*. Forse l'autore del secondo poemetto, abbreviando il termine, si ricordò della storia di Nabuchodonosor, che stette nel deserto sette anni *cum bestiis et feris ..... et foenum ut bos comedit et rore coeli corpus eius infectum est, donec capilli eius in similitudinem aquilarum crescerent et ungues eius quasi avium*. Anche Nabuchodonosor alza gli occhi al cielo solo *post finem dierum* (*Daniel*. IV, 28 e segg.).

(3) Dice il poemetto che la regina partorì *il primo dì di gennaio novello*, e poco dopo che Schirano acquistò la parola *in capo di sette anni e sette dì*, che dovrebbe esser nello stesso giorno in cui fu condotto al palazzo. Dall'assieme del racconto risulterebbe invece che tra la cattura del romito ed il parto della regina fosse corso parecchio tempo; e dopo il parto dovettero necessariamente passare sette giorni prima del miracolo. Chi scrive racconti di fantasia, come chi dice le bugie, dovrebbe avere memoria e raziocinio; ma il nostro autore non avea nè una cosa nè l'altra.

(4) Dimostrerò in seguito che quest'episodio è probabilmente interpolato.

vallo *con sua baronia* e corse alla cisterna, dove sentì cantare dolcemente e trovò la figlia viva.

Tre cavalieri (1) scesero allora nella cisterna e ne trassero la principessa, non senza che questa si rammaricasse d'esser tolta dalla compagnia degli angeli, dei santi e della stessa Vergine Maria. Ricondotta al palazzo paterno, la principessa confermò a Schirano, che Dio gli avea perdonato, ed egli ritornò alla sua cella, dove visse in seguito santamente.

2. Tale è la leggenda che anche oggidì si stampa e si diffonde fra il popolo. Il quadro della Galleria Estense ce ne offre quattro episodi.

Nel mezzo, volto a destra, cavalca il re verso il suo palazzo sopra un cavallo bianco, avendo a sinistra un altro cavaliere e conducendo incatenato per il collo l'eremita, che cammina carponi, tutto peloso, preceduto da un cane segugio libero. Dietro al re ed al suo compagno, che portano grandi cappelline, cavalca un paggio a capo scoperto, tenendo alla catena due levrieri, che coi musi aguzzi tesi verso l'eremita sembrano fiutare ancora il nuovo e strano compagno.

Il secondo episodio si svolge in un porticato aperto, a piano terreno del palazzo reale. In presenza del re, una donna tiene fra le braccia il bambino, che ha miracolosamente parlato. L'eremita ha ancora un ginocchio a terra, ma il corpo ritto e la faccia, non priva di nobiltà, rivolta al cielo. Già l'aureola di santo gli circonda il capo. Due altre donne e sei cortigiani, in vari atteggiamenti, completano la scena.

Segue il ritrovamento della principessa. A sinistra, in fondo del quadro, sorge la cella dell'eremita, in mattoni, coperta di tegole. Presso la porta è la cisterna con un parapetto rotondo, parimenti in mattoni, sul quale stanno in piedi tre uomini a capo scoperto in atto di trar sù una fanciulla, che è già visibile più che per metà.

In fine sul davanti, a sinistra, il re è di nuovo sul suo cavallo bianco, accompagnato dal paggio e dal solito cavaliere, il quale è però smontato e tiene fermo un altro cavallo bianco, su cui la principessa sta per salire, aiutata da un secondo paggio.

(1) Nel primo poemetto un solo *barone* entra nella cisterna e ne trae fuori la donzella. Noto questa differenza, in sè stessa di poco momento, perchè la tavola modenese, come vedremo, s'accorda col poemetto più recente, il che dimostra quanto ho già affermato, cioè che il pittore s'ispirò probabilmente a questo poemetto e non al più antico.

Ho già detto che la nostra tavola è assegnata nella Galleria Estense alla ***scuola di Parma del secolo XV***. Però tale attribuzione data solo da pochi anni, e, per dir vero, non sembra molto sicura.

Quando la tavola fu acquistata per la Galleria Estense, nel gennaio del 1862, era ritenuta opera di Spinello Aretino, nato forse verso il 1333 e morto nel 1410. Both de Tauzia giudicò invece, nel 1881, che essa presenti tutti i segni caratteristici della scuola Pisanelliana, e fu seguito immediatamente da Adolfo Venturi, il quale notò una « vivissima somiglianza col cassone della Galleria degli Uffizi attribuito a Matteo Pasti di Verona, e che ha tutto il fare d'un imitatore di Vittor Pisano ». Però lo stesso Venturi pubblicò, nel 1900, un breve articolo sulla pittura parmigiana del secolo XV, nel quale rivendica a Bartolino de' Grossi e al di lui genero Jacopo Loschi molte pitture esistenti a Parma, delle quali non si conosceva l'autore; e a proposito degli affreschi della Cappella dei Valeri nel Duomo di Parma, che sarebbero stati eseguiti dal Loschi poco dopo il 1460, attribuisce incidentalmente alla scuola parmense anche la *predella* modenese, che avrebbe comune con tali affreschi la corrispondenza dei « *costumi delle figure a quelli che furono potentemente ritratti in medaglie e in dipinti del Pisanello* » e appunto perciò sarebbe stata falsamente attribuita alla scuola di Verona. Al Venturi s'associò poi il Bariola.

Ecco dunque la tavola modenese aggiudicata alla scuola parmense. Sarà questa nuova attribuzione più fortunata delle precedenti, o avrà vita ancor più breve? Io non so. Certo le nuove scoperte sulla scuola, o pretesa scuola parmigiana del secolo decimoquinto non hanno incontrato il favore di tutti, poichè Laudadeo Testi (1) scrisse recentissimamente contestando il *valore scientifico* dell'attribuzione a Bartolino de' Grossi di qualsivoglia pittura tuttora esistente, ed affermando che la prima *opera sicura* di pittore parmigiano del Quattrocento è il quadro n. 58 della Pinacoteca di Parma firmato da Jacopo Loschi e portante la data del 1471.

Per parte mia, senza preoccuparmi della questione principale, che non entrerebbe nel campo di questo lavoretto, ma avendo invece sempre in mente la tavola modenese, ho voluto vedere le opere più impor-

(1) *Parma* (*Italia Artistica* n. 19). Bergamo, 1905, pag. 44-45.

tanti attribuite dal Venturi alla scuola parmense del secolo decimoquinto (cioè gli affreschi di due capelle del Duomo di Parma, le tavolette della Pinacoteca rappresentanti episodi della vita di S. Pietro (1), e le mattonelle dipinte del Museo (2), provenienti da un pavimento fatto eseguire nel monastero di S. Paolo fra il 1471 e il 1482), e debbo confessare, che non ho saputo trovare nel confronto elementi tali, che valgano a persuadere della derivazione della tavola da una scuola da cui provenga una qualsiasi delle altre opere pittoriche citate. Ma ciò forse è da attribuirsi ad insufficienza mia.

Comunque sia, lasciando che altri cerchi di determinare meglio l'epoca e la scuola della nostra tavola, mi limiterò a dire che essa è opera d'artefice piuttosto rozzo, probabilmente dell'Italia settentrionale, e che almeno indirettamente avea sentito l'influenza dell'arte Pisanelliana. Nelle rappresentazioni v'è movimento e una certa varietà così negli atteggiamenti degli uomini, come nei cavalli e nei cani. V'è ancora qualche vivacità di colorito; e più doveva esservi quando il quadro era in migliori condizioni di conservazione. Del resto l'architettura del palazzo regio, che, specialmente qualche decennio dopo, avrebbe offerto a pittori anche mediocri occasione di distinguersi, è poverissima, rozza e quasi senza ornamentazione. Lo sfondo del quadro, ora in gran parte annerito, doveva rappresentare, senza finezza alcuna, una selva fittissima. Una roccia, sul davanti a sinistra, è trattata in modo affatto primitivo.

Una ricerca sul costume dei personaggi importerebbe un lungo lavoro: mi basti quindi confermare l'osservazione del Venturi, nella forma alquanto attenuata, che le ha già dato il Bariola parlando di *costumi alcun poco affini a quelli delle figure Pisanelliane.* Del resto per questa e per le altre questioni accennate, l'unita riproduzione fototipica del quadro modenese terrà il luogo di un più lungo discorso.

(1) Nella Pinacoteca di Parma queste tavolette (che, fra parentesi, mi sembrano molto superiori alla modenese) sono tuttora attribuite ad Andrea Campana da Modena, secondo l'antica congettura esposta e difesa dal Tiraboschi nella *Biblioteca Modenese,* t. VI, 1786, pag. 346, accolta poi dal Ricci, *La galleria di Parma,* Parma, 1896, pag. 344 e segg. n.° 499, e combattuta invece dal Venturi nel breve scritto citato.

(2) Alcune di queste mattonelle sono raffigurate a pag. 108-109 della citata monografia di Laudadeo Testi.

3. Oltre alla tavola modenese, le sole opere d'arte (1), ch'io conosca, ispirate alla leggenda di S. Giovanni Boccadoro, sono le stampe, in gran parte già citate dalla signora Jameson (2) e dal D'Ancona, sulle quali mi tratterrò brevemente.

Prima fra tutte per data e per importanza è l'incisione in rame d'Alberto Dürer, della quale possiedo anch'io un magnifico esemplare.

Il Dürer, come fu già osservato da molti, probabilmente conobbe la storia di San Giovanni Boccadoro dal leggendario tedesco stampato appunto a Norimberga nel 1488 (3). L'incisione, che è dei primi lavori del maestro, non è di molto posteriore a tale anno, anteriore in ogni modo al 1495 (4). Rappresenta una giovane, che allatta un bambino e per coprirlo ha forse sacrificato gli ultimi avanzi dei suoi vestimenti, restando essa affatto nuda. La poveretta è seduta in una specie di nicchia, che deve raffigurare lo spaccato della cisterna, in cui fu gettata. Nel secondo piano, a sinistra, cammina carponi un uomo nudo, con una lunga barba. Più lontano si scorge un grandioso castello, che è certo la dimora regia.

Un elemento nuovo nella rappresentazione del Dürer c'è dato dal bambino lattante. Nè il leggendario del 1488, nè altre fonti finora conosciute narrano che il re, oltre a ricuperare la figlia perduta, abbia avuto la fortuna di ritrovarsi inaspettatamente nonno. Eppure così sembrerebbe secondo la stampa del Dürer. In questa la vera protagonista è la giovane madre, che nuda e abbandonata ma col viso illuminato da un sorriso beato allatta il suo bambino, contemplandolo amorosamente. Il Boccadoro è cacciato in fondo, quasi

(1) Non parlo delle silografie, che ornano quasi tutte le edizioni della *Istoria di San Giovanni Boccadoro* (cfr. infra, pag. 31, n. 1), e che furono già in parte sommariamente descritte dal D'Ancona.

(2) *Sacred and legendary Art*, opera riassunta nella *Revue britannique*, luglio, 1851. Non ho potuto vedere nè l'opera nè il riassunto, citato dal D'Ancona.

(3) Questo leggendario è descritto dallo Hain, al n. 9981, sotto il titolo *Leben der Heiligen*, ed è senza dubbio lo stesso volume, che il Copinger, *Supplement to Hain's Repertorium Bibliographicum*, P. II, vol. II, Londra, 1902, registrò al n. 6505, sotto il titolo di Voragine, *Legenda sanctorum* (*Germanice*) fra le opere *not mentioned by Hain*. Non ho consultato direttamente il prezioso incunabulo, ma mi valgo, per la leggenda di *Johannes mit den goldin mund*, di quanto si legge nel D'Ancona, *Poemetti popolari*, pag. 30 e segg.

(4) Val. Scherer, *Dürer*, Stuttgart u. Leipzig, 1904, pag. 87 (*Klassiker der Kunst in Gesamtausgaben*, vol. IV). La nostra stampa v'è riprodotta col titolo *Die Busse des heiligen Chrysostomus*, e viene ad esser la sesta nella serie, per quanto fu possibile, cronologica delle incisioni in rame del maestro.

fra gli accessori, e non serve che a determinare il soggetto. Il bambino lattante non può dunque essere il figlio del re, che secondo la leggenda comune acquistò miracolosamente la parola per annunciare al santo penitente il perdono divino, come la madre non può esser la regina. La novità è dovuta probabilmente ad un capriccio del Dürer. Non oso dire ad una sua distrazione, trattandosi di tanto maestro. Del resto, esaminando stampe e libri figurati sia antichi sia moderni, non sarebbe difficile citare esempi di illustrazioni non meno cervellotiche e non meno false.

La presenza del bambino lattante fu senza dubbio cagione, che la stampa del Dürer fino a quest' ultimi anni fosse battezzata per una santa Genoveffa (1), mentre ora è conosciuta col nome di *Penitenza di San Grisostomo*. Veramente, volendo, si potrebbe cercar di conciliare l' antica e la nuova spiegazione e togliere nel medesimo tempo ogni singolarità, congetturando che il Dürer rappresentasse nella stessa incisione Santa Genoveffa e il Boccadoro, le cui leggende hanno un punto di contatto, se non altro nella protezione accordata da Dio alle due povere tradite; ma pare che i contemporanei del Dürer ravvisassero già nella stampa la semplice leggenda di S. Giovanni Boccadoro o Grisostomo, che dir si voglia, poichè il nome di questo santo si trova, come vedremo, in una stampa affatto simile e dipendente, indirettamente, da quella del Dürer.

L' opera di questo maestro fu subito copiata (2) da un Italiano, cioè dal celebre incisore Zoan Andrea (3) di cui non si hanno notizie posteriori all' anno 1505.

(1) V. BARTSCH, *Le peintre-graveur*, vol. VII, Vienna, 1808 (o Lipsia, 1866), pag. 79, n. 73. Nonostante la pubblicazione della Jameson, l' opinione del Bartsch e degli antichi non fu punto corretta dal PASSAVANT, *Le peintre-graveur*, Leipsic, 1860 e segg. Vedi invece l' opera citata nella nota precedente e H. DETZEL, *Christliche Ikonographie*, II, Freiburg, 1896, pag. 258-259, dove sono anche citati HELLER, *A. Dürer*, II, 2, 439 e MENZEL, *Symbolik*, I, 364 e 538.

(2) BARTSCH, l. c., e vol. XIII, 1811, pag. 299, n.° 8.

(3) Questo Zoan Andrea è probabilmente un pittore mantovano di cui si hanno notizie fin dal 1475, e non va confuso con altri incisori d' egual nome ma alquanto posteriori. Si veda in proposito l' importante articolo di E. Kolloff nel *Künstler-Lexicon*, (citato a pag. 27, n. 2), I, pag. 698-707, e specialmente il lavoro del Duca di Rivoli e di Carlo Ephrussi, *Zoan Andrea et ses homonymes* in *Gazette des beaux arts*, 1891, I, pag. 401 e seg.; II, pag. 225 e segg. I due ultimi scrittori distinsero almeno cinque incisori del secolo decimoquinto e decimosesto, che o portarono il nome di *Giovanni Andrea* o segnarono le loro opere colle iniziali *IA*, *ZA*, che possono appunto esser spiegate per *Johannes Andreas*, *Zoan Andrea*. E forse ai già noti si potrebbe ancora aggiungere un « *Johannes Andreas de Flandria Salutiensis* » che

Quasi contemporaneamente, cioè nel 1509, s'ispirava all'opera del Dürer Luca Cranach, autore di una stampa in rame, che il Bartsch (1) indicò come « *La pénitence de Chrisostome* » e descrisse in questo modo: « Si vede questo santo penitente, che cammina carponi nel fondo a destra. In mezzo, sul davanti, una donna nuda, seduta in terra, contempla il suo bambino, che dorme colla testa appoggiata sulle cosce della madre. In basso verso destra v'è una tavoletta col dragone [*solita marca di Luca Cranach*], le lettere L. C. e l'anno 1509 ».

Poco dopo Bartolomeo Beham (nato nel 1502 e morto nel 1540) ripetè lo stesso soggetto in una stampa, che il Bartsch (2), in modo veramente strano, non riferì più al Grisostomo, ma chiamò invece semplicemente « *La femme couchée, vue par le dos* ». « Una donna nuda [*scrive egli*] stesa a terra e vista per di dietro. Ha vicino un fanciullo volto a destra. Si vede a sinistra in lontananza un uomo selvaggio, che striscia carponi ».

Ho detto esser cosa strana, che il Bartsch non abbia riferito questa stampa al Grisostomo, specialmente perchè, oltre ad una copia somigliantissima d'autore anonimo, ne esiste una copia di Giovanni Sebaldo Beham (3), fratello di Bartolomeo, nella quale si legge a sinistra in alto il nome: S. JOHANES CRISOSTOMUS. D'altra parte è chiaro e certissimo che le stampe sin qui descritte, compresa naturalmente quella del Dürer, hanno tutte uno stesso soggetto.

4. Giovanni Sebaldo Beham, ora ricordato, nacque a Norimberga nel 1500 e morì nel 1550 (4). Appare quindi che nella prima metà del secolo decimosesto la presenza del bambino, lattante o dormiente, non impediva di riconoscere nelle stampe citate la leggenda del Boccadoro, e che questi si confondeva con S. Giovanni

sembra esser stato l'autore delle silografie, che illustrano l'*Astronomicon* d'Igino nell'edizione di Pavia, 1513, *arte et industria Jacob Paucidrapensis de Burgofranco*. Ma di questo dirò meglio altrove.

(1) Op. cit., vol. VII, pag. 276, n.° 1: PASSAVANT, o. c., vol. IV, pag. 5.

(2) Op. cit., vol. VIII, pag. 102, n. 43. In MEYER, LÜCKE u. TSCHUDI, *Allgem. Künstler-lexicon*, vol. III, Lipsia, 1885, pag. 316 è riconosciuto il vero soggetto della stampa « die Busse des hl. Joh. Chrysostomus ».

(3) BARTSCH, Op. cit., vol. cit., pag. 208, n.° 215.

(4) Le notizie cronologiche sulla vita dei due Beham sono date secondo le indicazioni del PASSAVANT (op. cit., vol. IV, pag. 68 e 72) ripetute anche nel *Künstler-Lexicon* citato.

Grisostomo, al quale probabilmente non pensava affatto il primo, che diede il nome di Giovanni all'eroe della leggenda già brevemente riassunta.

Come è venuto questo nome di Giovanni, e come si spiega l'attribuzione della leggenda al Grisostomo?

Secondo le congetture della signora Jameson, « la leggenda del Boccadoro *dovrebbe* esser nativa dell'Oriente cristiano durante l'età bizantina, e *sarebbe* quasi eco delle accuse e delle calunnie, che furono addossate al Grisostomo ». Tale ipotesi è combattuta dal D'Ancona (1), il quale sostiene che il solo legame fra il personaggio storico e il leggendario « sta nell'aggiunto che suona egualmente nelle diverse lingue, sebbene dato all'uno per la sua meravigliosa eloquenza, all'altro per il miracolo di formare colla sua saliva caratteri d'oro ».

Io credo il D'Ancona abbia pienamente ragione, e solo in aggiunta alle sue ricerche mi permetterò di esporre alcune osservazioni e congetture sull'attribuzione di così strana leggenda a un San Giovanni indeterminato, e sul modo con cui da questo si passò a San Giovanni Boccadoro, confuso, per la ragione anzidetta, col Grisostomo.

L'origine dell'attribuzione a un San Giovanni va ricercata nel primo poemetto pubblicato dal D'Ancona; poemetto che risale indubbiamente, come afferma l'editore, al secolo decimoquarto (2), benchè ci sia stato conservato solo da un codice del secolo successivo (3).

È probabile che nel codice vi sia già il titolo « *Istoria di San Giovanni Boccadoro* », ma questo titolo non è genuino. Infatti il protagonista della leggenda non ha nel poemetto nessun nome proprio: è prima *un peccatore*, poi *il romito*, e solo nell'ultima strofa è ricordato San Giovanni, cioè il Battista, al quale il cantastorie, probabilmente fiorentino, rivolge una preghiera per sè ed i suoi uditori:

O buona giente che avete ascoltato
Racomàndovi al beato San Giovanni,
Che ci mantenga in pace e 'n buono stato

---

(1) *Poemetti popolari*, pag. 33 e segg.

(2) Come poemetto del secolo decimoquarto la *Istoria di San Giovanni Boccadoro* fu anche rammentata recentemente nelle *Exercitazioni sulla letteratura religiosa in Italia nei secoli XIII e XIV dirette da* GUIDO MAZZONI, Firenze, 1905, pag. 251.

(3) Codice 2971 della Biblioteca Riccardiana, miscellaneo cartaceo, scritto verso la metà del secolo decimoquinto. Cfr. D'ANCONA, *La leggenda di Sant' Albano*, pag. 55.

Quanti no' siamo qui piccioli e grandi:
E l'Angelo di Dio ci stia da lato
E guardi lo nimico non c'inganni;
Conducaci nel santo paradiso
Dov'è tanta alegreza, canto e riso.

Imaginiamoci che questa strofa sia recitata, in pieno secolo decimoquarto, in un luogo qualunque della città « *che nel Battista mutò il primo patrone* » e diventò così l'*ovil di San Giovanni.* Certo a nessuno degli uditori, *picciolo o grande,* avvezzo ad accarezzare amorosamente l'effigie del Precursore nella semplice moneta bianca o nel prezioso fiorino d'oro, verrà in mente il minimo dubbio sulla determinazione del santo invocato. Trasportiamo invece il poemetto fuori di Firenze, o mettiamolo semplicemente, trascritto fra altri, nelle mani di un lettore, che lo abbia scorso sbadatamente per veder di che si tratta e dargli un titolo. Niuna meraviglia se ce lo vedremo ricomparire come « *La istoria di San Giovanni* ».

Senonchè i santi di nome Giovanni si contano a diecine. La determinazione data dall'appellativo di Boccadoro si connette con un'evidente interpolazione del poemetto, cioè coll'aggiunta di una strofa, che narra il miracolo d'aver scritto colla saliva lettere d'oro.

L'interpolazione mi pare certa. Il romito aveva promesso a Dio di non parlar *volgare nè latino* se prima non avveniva il miracolo

Che un fanciullo che abia un dì favelli
E dica: Romito, torna alle tue celli.

Il miracolo avvenne: avendo la regina partorito *un bel figliuolo*

El primo dì quel fanciullo favella,
E disse: Romito torna alla tua cella.

Ci aspetteremmo dunque, che il romito parlasse senz'altro; e a quest'aspettativa risponderebbe benissimo la seguente strofa:

Quel romito riavendo la favella
In capo di dieci anni e dieci die,
Diciend' al re: 'ucisi la donzella
E con lei peccai, sanza mentire:
Po' morta la gittai in una citerna;
E poi mi parti' con gran sospire;
Dieci anni e dieci dì in questa istinenzia
Per quel peccato ò fatta penitenzia.

Ma questa strofa è preceduta nel testo attuale da un'altra, che è una vera stonatura:

> E quel romito col capo acienava,
> La penna e 'l calamaio al re chiedea:
> E il re tostamente li mandava,
> Però che di suo' cenni s' acorgiea.
> Punto d' inchiostro non vi si trovava,
> Ed e' la penna in bocca si mettea,
> E sì scriveva in questo tinoro;
> Con suo saliva fe' lettere d'oro.

Affermo che questo racconto è una stonatura e che è interpolato, perchè è in contraddizione colle premesse e in contraddizione coll'altra strofa già riportata. Nè varrebbe dire che il romito abbia voluto scrivere vergognandosi di parlare, poichè la nostra fonte narra di confessione fatta a viva voce e non di confessione scritta, non potendosi riferire ad una confessione scritta le espressioni: *riavendo la favella, dicend' al re, sentendo il re così fatta novella,* ecc.

Un'altra piccola interpolazione sospetto che vi sia dopo quattro strofe, dove s'incontra il nome di Boccadoro, dato per ver dire non al Santo ma alla sua cella:

> Vedendo il re così gran dilettanza,
> Ch' ell' era tanto bella criatura,
> Giammai non ebbe cotanta alegranza:
> Ringrazia Dio e la sua madre pura;
> A quel romito rendè perdonanza,
> E la figlia tornò tutta sicura.
> Secondo che la storia ne favella,
> Bocca d'oro ogniun chiamò la ciella.

Si potrebbe fino a un certo punto capire come fosse chiamato *Bocca d'oro* il luogo, in cui la principessa era stata per tanti anni in *tutta gioia colla Vergine madre del Signore;* ma è più probabile che tale nome accenni invece al miracolo delle lettere d'oro, e che sia stato quindi sostituito ad un altro. Se però ciò non fosse, questa casuale denominazione di *Bocca d'oro* servirebbe benissimo a spiegare l'interpolazione precedente.

5. Un'importante conferma di quanto ho finora congetturato risulta dall'esame del poemetto più recente, il quale non è che un rifacimento dell'antico, spesso con cambiamenti leggerissimi.

Il nuovo poemetto, di cui non si conosce nessun manoscritto, ma che fu stampato forse fin dagli ultimi anni del secolo decimoquinto (1), oltre ad avere il titolo di « *Istoria di San Giovanni Boccadoro* », indica nella prima strofa questo santo come protagonista del racconto:

> Io prego il sommo Padre Redentore
> Che tanta grazia mi vogli donare
> E che conceda a me tanto valore
> Che una istoria possa raccontare,
> Che piacer dia a ciascuno uditore,
> D'un santo il quale fu di grande affare,
> Che penitenzia fe' del suo peccato:
> San Giovan Boccadoro era chiamato.

In seguito però il nome del Boccadoro non compare più, ma fin dalla seconda strofa è sostituito da quello di Schirano. Questo fatto e il confronto delle prime due strofe dimostrano, a parer mio, che la prima strofa è un'aggiunta, o magari una rabberciatura dello stesso autore, e che il poemetto, scritto credendone protagonista Schirano, incominciava con una strofa soppressa o come abbiamo detto trasformata, oppure addirittura con quella che è ora la seconda strofa:

> Gesù Cristo che morì con passione
> In su la croce e noi ha ricomprato,
> Contar vi voglio per sua divozione
> D'un gentiluomo Schirano chiamato.
> Morte e rubate avea molte persone
> E gran tempo non s'era confessato:
> Udendo un giorno un frate predicare,
> Voglia gli venne andarsi a confessare.

Il nome di Schirano, che non si trova in nessun'altra fonte, è dovuto ad un curiosissimo equivoco, che credo non sia stato finora

(1) Come fu già notato dal D'Ancona, il Brunet attribuisce alla fine del secolo decimoquinto l'edizione della « *Historia de sancto Giovanni Boccadoro* » da lui citata nel suo *Manuel du libraire*, 5.ª ediz., vol. III, Parigi, 1862, col. 221. (Cfr. anche Zambrini, *Le opere volgari a stampa dei secoli XIII e XIV*, 4.ª ediz., Bologna, 1884, pag. 555). Ma nè tale edizione nè altre della *Historia* si trovano registrate nei noti repertori d'incunabuli dello Hain, Copinger e Reichling. Il Graesse, *Trésor de livres rares et precieux*, III, Dresda, 1862, pag. 302, indica solo l'edizione fiorentina del 1581 e una, moderna, di Todi, *s. d.*, già posseduta dal Libri. Una lunga serie di edizioni antiche e moderne della *Istoria* si può vedere nel D'Ancona, *La leggenda di Sant' Albano*, pag. 56-57, nota 1 e 2, e pag. 58, n. 1; *Poemetti popolari*, pag. 29, nota 1 e 2.

osservato, e che non sarebbe stato possibile, o almeno sarebbe stato difficilissimo, se l'autore del secondo poemetto avesse saputo di scrivere la storia di S. Giovanni Boccadoro.

L'autore del primo poemetto invita in principio la gente ad ascoltare *un bel sermone, che di novellamente fu trovato,* cioè la storia d'un *peccatore,* che era stato lungamente *al soldo* e avea *rubato e morto molte persone*, e che un bel giorno s'era deliberato d'andar a confessarsi da un frate. Continua poi:

> Al frate se n'andò quello *scherano,*
> E si gli conta ogni sua offensa.

Qui *scherano* è senza dubbio nome comune; ma l'autore del secondo poemetto, tratto forse in inganno anche dalla poca diligenza di qualche amanuense, che avesse scritto *schirano* in luogo di *scherano*, credette che si trattasse del nome proprio del protagonista, e gli diede poi sempre il nome di *Schirano.*

Non varrebbe dire, che secondo l'autore del poemetto il romito si chiamasse prima Schirano, e che gli sia stato dato in seguito il nome di Boccadoro dopo il noto miracolo. Infatti di questo cambiamento di nome non v'è cenno alcuno nel poemetto; anzi non vi si dice neppure che la cella fosse chiamata Boccadoro (come, forse per interpolazione, si legge nel poemetto più antico), per modo che questo nome non vi compare mai se non nella prima strofa, di cui ci siamo già occupati.

Anche nel secondo poemetto c'è la narrazione delle lettere d'oro fatte *collo sputo;* ed è infatti naturale che la strofa interpolata nel primo poemetto fosse rimaneggiata insieme colle altre, se già vi si trovava all'epoca del rimaneggiamento, o che lo fosse in seguito contemporaneamente all'introduzione del nome di San Giovanni Boccadoro nella prima strofa (1). Essa però nel rimaneggiamento diventa, se è possibile, ancor più assurda, perchè l'autore ha prima fatto imporre a Schirano di parlare, e dice dopo esplicitamente che la confessione fu fatta a viva voce:

(1) Perchè questa seconda ipotesi possa esser vera, bisogna naturalmente congetturare che il rimaneggiamento sia stato fatto sopra un esemplare del primo poemetto non ancora interpolato e privo del titolo, e che sia poi stato ritoccato avendo presente un esemplare interpolato e in cui la leggenda fosse già stata attribuita al Boccadoro.

In sette giorni el fanciullin favella
  Che il romito ritorni alla sua cella:

Chè Dio t'ha perdonato ogni peccato;
  Lievati su, romito, e or favella.
  . . . .

El romito la testa su levava,
  La penna e 'l calamaio lui chiedeva:
  El re lo intese, e presto gliel mandava,
  Perchè del cenno suo ben s'accorgeva.
  Nel calamaio inchiostro non trovava,
  Onde la penna in bocca si metteva,
  E a scriver cominciò senza dimoro
  Col sputo lettre che parevan d'oro.

In capo di sette anni e sette dì
  El romito col re così *parlava*,
  Dicendo: O sommo sire, eccolo quì
  Quel ch'alla tua figliuola morte dava
  . . . .

5. La narrazione delle lettere d'oro, fatte intingendo, in mancanza d'inchiostro, la penna nella saliva, si trova in varie fonti (1): in nessuna però è così assurda e così fuor di luogo come nei nostri poemetti.

In questi il miracolo, oltre a venir subito dopo quello del bambino che parla, non ha ragioni sufficienti, perchè, svolgendosi la scena nel palazzo del re, alla mancanza d'inchiostro nel calamaio si poteva subito riparare, e nella peggior ipotesi l'eremita poteva far la sua confessione a viva voce. Invece l'intervento divino è giustificato quando si tratta, come nelle altre fonti, di un gran santo che sta scrivendo nel deserto opere importanti, e che viene ad un tratto, per caso o per malignità del demonio, a trovarsi senz'inchiostro; poichè in quest'ipotesi sono evidenti la grandezza dello scopo e l'impossibilità di raggiungerlo con mezzi umani.

Può essere che la leggenda sia sorta da un'interpretazione troppo materialistica del nome di Grisostomo, e che rientri quindi, per la

(1) Vedi D'Ancona, *Poemetti popolari*, pag. 28 e segg.; A. Weber, *La vie de Saint Jean Bouche d'or* in *Romania*, anno VI, Parigi, 1877, pag. 328 e segg. Noto di passaggio, che il poemetto pubblicato dal Weber era già stato segnalato dal Cahier, *Caractéristiques des Saints dans l'art populaire*, vol. I, Parigi, 1867, pag. 143, alla v. *Bouche*.

sua origine, nel secondo dei tre grandi gruppi proposti da Alfredo Maury (1). Essa ad ogni modo al Grisostomo si adattava così bene, che se anche ebbe altra origine, dovette essergli subito affibbiata.

Colla leggenda dell'eremita fornicatore ed assassino, ma ormai per lunga penitenza assolto e santificato, il racconto della scrittura miracolosa si congiunge in modo assai naturale nel leggendario tedesco del 1488, secondo il quale l'eremita è lo stesso S. Giovanni Grisostomo, che dopo la sua penitenza diventa vescovo, e, « *cacciato di seggio, torna nel bosco, ove scrive molte cose di Dio; e quando l'inchiostro gli si congela, si pone la penna in bocca e scrive con lettere d'oro* ».

Invece chi volle aggiungere il nuovo episodio nel poemetto italiano del secolo decimoquarto, creduto falsamente la *Istoria di S. Giovanni,* diede prova, come abbiam veduto, d'assoluta incapacità e mancanza d'ogni criterio.

6. Per conclusione di queste mie ricerche, riassumerò le varie osservazioni ed ipotesi finora enunciate, disponendole sistematicamente ed aggiungendo, quando sia opportuno, qualche riscontro e qualche nuova dilucidazione.

(1) *Essai sur les légendes pieuses du moyen âge*, Parigi, 1843, pag. 45 e segg. Cfr. pag. III. Per spiegare l'origine delle leggende medievali, il Maury, genialmente se si vuole, ma anche da un punto di vista unilaterale e con criteri troppo ristretti, pone i tre seguenti *principi elementari:* « 1.° Assimilation de la vie du saint à celle de I.-C. — 2.° Confusion du sens littéral et figuré, entente à la lettre des figures de langage. — 3.°. Oubli de la signification des symboles figurés et explication de ces représentations par des récits forgés à plaisir ou des faits altérés ». Il terzo principio è stato completamente franteso dal dottor Ugo Scoti-Bertinelli nelle già citate *Exercitazioni sulla letteratura religiosa .... dirette da* Guido Mazzoni, pag. 29. Lo Scoti-Bertinelli, confessando lodevolmente di non aver potuto *risalire* al volume del Maury e d'aver dovuto *contentarsi di notizie avutene di seconda mano*, formula infatti il terzo principio in questo modo « si spiegarono i racconti simbolici come fatti reali », ed è poi costretto ad avvertire che *la seconda e la terza legge del Maury potrebbero considerarsi anche come una sola.* Senonchè nella terza legge non si tratta affatto di *racconti simbolici*, ma bensì di prodotti delle arti figurative « des symboles figurés et des images emblématiques dont la signification était oubliée par le peuple » (Maury, pag. 95 e segg.). Questi *simboli figurati*, male intesi, hanno avuto un'influenza capitale, ancora in pieno secolo decimonono, nella formazione della stranissima e pur tanto fortunata leggenda di Santa Filomena. Lo Scoti-Bertinelli cita la seconda edizione del Saggio del Maury, fatta a Parigi nel 1896. Ho potuto consultarla durante la correzione delle prove di stampa. Il *Saggio sulle leggende* è preceduto dalla ristampa del primo lavoro del Maury, *Les fées du moyen âge*, e arricchito di note postume. Il volume è intitolato *Croyances et légendes du moyen âge*. Alle pagine, che ho citate secondo la prima edizione, corrispondono nella seconda le pag. LX, 135 e 186. Il testo è immutato.

I. Il poemetto del secolo decimoquarto, pubblicato dal D'Ancona, nella sua forma originaria non si riferiva a *nessun personaggio reale* e a nessun *luogo determinato*, e quindi, secondo la terminologia adottata dal Delehaye (1) nel suo bellissimo saggio sulle leggende agiografiche, poteva chiamarsi una *novella*. Il protagonista infatti era indicato solo con termini generici: un *peccatore*, uno *scherano*, un *romito*.

II. La *novella* si cambiò in seguito in una *leggenda* (sempre secondo la terminologia del Delehaye), quando al protagonista indeterminato si sostituì un personaggio reale, San Giovanni; benchè probabilmente non si fosse ancora precisato di qual San Giovanni si trattasse. Io ho congetturato, che l'attribuzione della *Historia* a San Giovanni derivi da un semplice equivoco, cioè dall'aver frantesa l'invocazione finale del poemetto rivolta al Battista. Ma se anche non fosse così, essenzialmente la cosa non cambierebbe. A questo stadio primordiale della leggenda, nel quale il protagonista è ancora un San Giovanni indeterminato o, se si vuole, un San Giovanni eremita, diverso dai personaggi storici di tal nome, appartengono due fonti francesi dipendenti certamente l'una dall'altra, cioè un poemetto *De saint Jehan Paulu* nel ms. francese 1553 della Nazionale di Parigi (2) e il *Miracle de Nostre Dame de Saint Jehan le Paulu hermite* (3). Come avverte il D'Ancona, *paulu* significa *peloso, villoso*. Lungi dunque dal confondere il nostro San Giovanni col Grisostomo o con altro personaggio storico, gli si era cercato una denominazione particolare nella leggenda stessa, cioè nel fatto d'esser egli durante la sua penitenza divenuto, come dicono i poemetti italiani, simile ad un *orso*, *peloso a modo d'un montone*. Non so qual data si debba assegnare alle due fonti francesi: Sospetto però che siano posteriori al poemetto italiano del secolo decimoquarto; anzi che l'attribuzione della leggenda a San Giovanni abbia avuto origine in Italia, secondo la mia ipotesi già esposta.

III. San Giovanni il Peloso si confonde in uno stadio ulteriore con San Giovanni Grisostomo o Boccadoro. Nelle fonti francesi, che pure, come abbiam veduto, lo tengono ancora distinto, sono già penetrati alcuni particolari tolti senza dubbio dalle leggende intorno

(1) *Le leggende agiografiche*, traduz. ital., Firenze, 1906, pag. 16.

(2) Cfr. A. Weber, l. c., pag. 329-330.

(3) Weber, l. c.; D'Ancona, *Poemetti popolari*, pag. 26-27.

al Grisostomo: il bambino cioè chiede d'esser battezzato da Giovanni, e questi, finita la sua penitenza, diventa vescovo. Così è già spianata la via, perchè la leggenda di San Giovanni il Peloso passi ad aumentare il numero dei racconti leggendari intorno al Grisostomo, come avviene poi nel leggendario tedesco del 1488 e, in connessione colle interpolazioni già notate, anche nel poemetto italiano del secolo decimoquarto e nel suo rifacimento. Notò il D'Ancona che la narrazione tedesca dipende probabilmente da fonti francesi. Certo anche l'episodio della scrittura in lettere d'oro, comune colle fonti italiane, è introdotto nel leggendario di Norimberga in modo così diverso, da escludere ogni rapporto diretto.

IV. A che epoca nel protagonista dei poemetti italiani si sia cominciato a riconoscere il Boccadoro, è incerto. Quando fu scritto il secondo poemetto, ossia certamente nel secolo decimoquinto, l'autore doveva aver presente un esemplare del poemetto più antico non ancora intitolato *La Istoria di San Giovanni.* Egli infatti credette di trovare il nome del protagonista nel nome comune *scherano* e di scrivere quindi la leggenda di *Schirano.* Più tardi entrambi i poemetti s' intitolarono *La istoria di San Giovanni Boccadoro.* Allora nel secondo poemetto fu senza dubbio aggiunta, o rimaneggiata, la prima strofa. Come però sia avvenuta l'interpolazione principale, quella cioè della strofa sulla scrittura miracolosa, non saprei precisare.

Si potrebbe credere che tale interpolazione fosse già avvenuta nel poemetto più antico al momento del rifacimento, e che solo la mancanza del titolo abbia reso possibile l'erronea attribuzione a Schirano. Si può in secondo luogo congetturare, che l'interpolazione sia posteriore al rifacimento e che, introdotta prima nel poemetto più antico, sia stata poi accolta nel nuovo. Ad avvalorare questa congettura, almeno per quanto si riferisce all'esser l'interpolazione posteriore al rifacimento, si potrebbe dire, che l'episodio del calamaio e della scrittura miracolosa non compare affatto nella tavola modenese, che pur sembra ispirata al secondo poemetto: ciò però quando non si voglia invece sostenere (1) che il pittore abbia per l'appunto

(1) Per conto mio non lo sosterrei certo, perchè credo che se il pittore avesse pensato al miracolo della scrittura in lettere d'oro, non si sarebbe limitato a rappresentarne la fase, per così dire, preliminare e preparatoria, ma ci avrebbe dato il santo in atto di scrivere o d'intingere la penna in bocca.

rappresentato il santo in atto di chiedere penna e calamaio facendo colla destra cenno di scrivere sul pavimento. Del resto non sarebbe neppur esclusa *a priori* la possibilità, che l'interpolazione sia avvenuta precisamente nel secondo poemetto e che questo abbia poi avuto una retroazione sul primo. Ma quest'ipotesi mi pare meno probabile.

INDICE DEL VOLUME

Memorie della Sezione di Scienze.

Memorie della Sezione di Lettere.

Memorie della Sezione di Arti.